

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-339327

(43)Date of publication of application : 07.12.2001

(51)Int.Cl.

H04B 5/02

B42D 15/10

G06K 17/00

G06K 19/07

H02J 17/00

H04B 1/59

(21)Application number : 2000-158550

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 29.05.2000

(72)Inventor : TSUJII HITOSHI

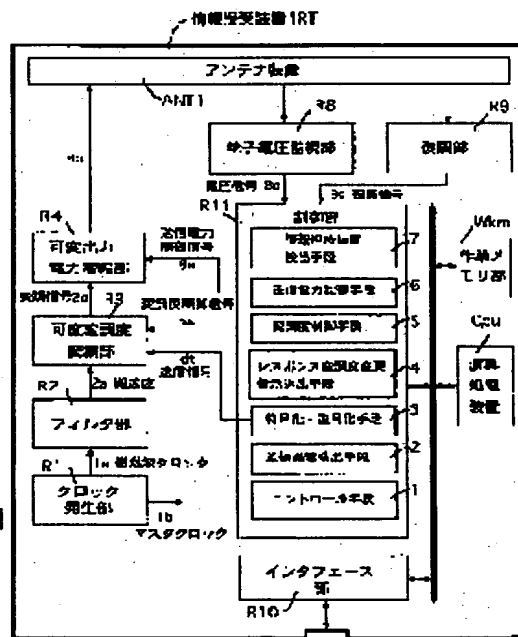
(54) INFORMATION SENDING/RECEIVING DEVICE AND INFORMATION SENDING/RECEIVING METHOD OAND INFORMAITON CARRYING DEVICE AND INFORMATION CARRYING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an information sending/receiving device and an information sending/receiving method that vary a communication parameter to enhance the power efficiency and that attains stable information communication and to provide an information carrying device and an information carrying method.

SOLUTION: An information carrying device detection means 7 of an information sending receiving device IRT detects the presence of the information carrying device on the basis of an antenna terminal voltage 8a monitored by a terminal voltage monitor section R8 and a transmission power control means 6 reduces transmission power in a detection standby state and

increases the transmission power at information communication after the detection. When no response comes from the information carrying device, the means 6 increases the transmission power of the information sending/receiving device IRT or/and a modulation



degree control means 5 increases the degree of modulation of a command. When the response comes therefrom but normal communication is not available, a response modulation degree revision instruction transmission means 4 transmits a response modulation degree revision command to the information carrying device.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(11)特許出願公開番号

特開2001-339327

(P2001-339327A)

(43)公開日 平成13年12月7日(2001.12.7)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ページ・ト (参考)
H 0 4 B 5/02		H 0 4 B 5/02	2 C 0 0 5
B 4 2 D 15/10	5 2 1	B 4 2 D 15/10	5 2 1 5 B 0 3 5
G 0 6 K 17/00		G 0 6 K 17/00	B 5 B 0 6 8
			F 5 K 0 1 2
19/07		H 0 2 J 17/00	B
審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 27 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2000-158550(P2000-158550)

(22) 印刷日 平成12年5月29日(2000.5.29)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)發明者 辻井 均

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

一株式会社内

(74) 代理人 100063174

弁理士 佐々木 功 (外1名)

Fターム(参考) 20005 MA29 MA35 TA22

5B035 AAD5 BB09 CA12 CA23

5B058 CA15-CA22

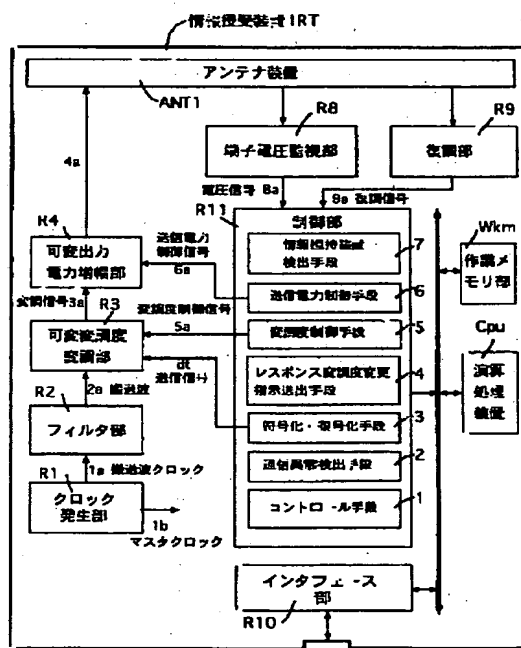
5K012 AB01 AB12 AC08 AC09 AC10

(54) 【発明の名称】 情報授受装置および情報授受方法および情報担持装置および情報担持方法

(57) 【要約】

【課題】 通信パラメータを可変にして電力利用効率の向上と安定した情報交信を可能にする情報授受装置および情報授受方法、および情報担持装置および情報担持方法を提供する。

【解決手段】 情報授受装置 I R T の情報担持装置検出手段 7 は、端子電圧監視部 R 8 が監視するアンテナ端子電圧 8 a に基づいて情報担持装置の存在を検出し、送信電力制御手段 6 は検出待機時には送信電力を低減し、検出後の情報交信時に送信電力を増加させる。情報担持装置からのレスポンスがない場合、情報授受装置 I R T の送信電力を増加させ、又は／及び変調度制御手段 5 がコマンドの変調度を大とする。レスポンスはあるが正常な通信ができない場合は、レスポンス変調度変更指示送出手段 4 が情報担持装置へレスポンス変調度変更コマンドを送出する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電磁界に感応して電力供給を受けるとともに前記電磁界を介して情報を授受し、且つ前記情報を担持可能な非接触型の情報担持装置に対し、具備するアンテナから前記電磁界を付与して前記情報担持装置へ電力供給するとともに前記電磁界を介して前記情報担持装置と情報交信を行なう情報授受装置であって、
前記電磁界を付与している状態で前記アンテナの端子電圧を監視するアンテナ端子電圧監視手段と、
前記アンテナの端子電圧の変化に基づいて前記情報担持装置の存在を検出する情報担持装置検出手段と、
前記情報担持装置検出手段による前記情報担持装置の検出後に、前記電磁界を介して情報交信を行なう交信手段と、
前記情報担持装置の存在検出時および情報交信時において前記アンテナへ送信電力を供給することにより前記情報担持装置へ前記電磁界を付与する送信電力制御手段と、を備え、
且つ前記送信電力制御手段は、前記情報担持装置を検出するまでに供給する前記送信電力を、前記情報担持装置の検出後の情報交信において供給する前記送信電力よりも低減させる構成としたことを特徴とする情報授受装置。

【請求項2】 電磁界に感応して電力供給を受けるとともに前記電磁界を介して情報を授受し、且つ前記情報を担持可能な非接触型の情報担持装置に対し、具備するアンテナから前記電磁界を付与して前記情報担持装置へ電力供給するとともに、前記電磁界を介して前記情報担持装置と情報交信を行なう情報授受装置であって、
前記電磁界を付与している状態で前記アンテナの端子電圧を監視するアンテナ端子電圧監視手段と、
前記アンテナへ送信電力を供給することにより前記情報担持装置へ前記電磁界を付与する送信電力制御手段と、を備え、
且つ前記送信電力制御手段は、前記アンテナ端子電圧監視手段の監視結果に基づいて前記アンテナの端子電圧が予め設定した範囲内の値となるよう前記送信電力を制御する構成としたことを特徴とする情報授受装置。

【請求項3】 電磁界に感応して電力供給を受けるとともに前記電磁界を介して情報を授受し、且つ前記情報を担持可能な非接触型の情報担持装置に対し、具備するアンテナから前記電磁界を付与して前記情報担持装置へ電力供給するとともに前記電磁界を介して前記情報担持装置と情報交信を行なう情報授受装置であって、
前記アンテナへ送信電力を供給することにより前記情報担持装置へ前記電磁界を付与する送信電力制御手段と、
前記情報担持装置との前記情報交信が正常になされない

ことを検出する通信異常検出手段と、を備え、
且つ前記送信電力制御手段は、前記通信異常検出手段の検出出力に基づいて前記アンテナへ供給する前記送信電力を増加させる構成としたことを特徴とする情報授受装置。

【請求項4】 電磁界に感応して電力供給を受けるとともに前記電磁界を介して情報を授受し、且つ前記情報を担持可能な非接触型の情報担持装置に対し、具備するアンテナから前記電磁界を付与して前記情報担持装置へ電力供給するとともに前記電磁界を介して前記情報担持装置へコマンドを送付し、前記コマンドにしたがい前記情報担持装置と情報交信を行なう情報授受装置であって、
前記情報担持装置との前記情報交信が正常になされないことを検出する通信異常検出手段と、
前記通信異常検出手段の検出出力に基づいて、供給する前記コマンドの変調度を増加させる変調度制御手段を備えたことを特徴とする情報授受装置。

【請求項5】 電磁界に感応して電力供給を受けるとともに前記電磁界を介して情報を授受し、且つ前記情報を担持可能な非接触型の情報担持装置に対し、具備するアンテナから前記電磁界を付与して前記情報担持装置へ電力供給するとともに前記電磁界を介して前記情報担持装置へコマンドを送付し、前記コマンドにしたがい前記情報担持装置と情報交信を行なう情報授受装置であって、
前記情報担持装置との前記情報交信が正常になされないことを検出する通信異常検出手段と、
前記通信異常検出手段の検出出力に基づいて前記情報担持装置側の変調度の増加を要求するレスポンス変調度変更コマンドを送信するレスポンス変調度変更コマンド送出制御手段と、を備えたことを特徴とする情報授受装置。

【請求項6】 具備するアンテナから電磁界を付与可能な情報授受装置によって付与される前記電磁界に感応して電力供給を受けるとともに、前記電磁界を介して前記情報授受装置から付与されたコマンドにしたがい前記情報授受装置へレスポンス情報を伝送可能な非接触型の情報担持装置であって、
前記情報授受装置から為された、同一の前記コマンドの繰返し供給の検出に基づいて前記伝送したレスポンス情報が前記情報授受装置側で正常受信されなかったことを認識する通信異常検出手段と、
前記通信異常検出手段の前記認識に基づいて前記伝送するレスポンス情報の変調度を増加させる変調度制御手段と、を備えたことを特徴とする情報担持装置。

【請求項7】 電磁界に感応して電力供給を受けるとともに前記電磁界を介して情報を授受可能な非接触型の情報担持装置に対し、情報授受装置が具備するアンテナから前記電磁界を付与して前記情報担持装置へ電力供給す

るとともに前記電磁界を介して前記情報担持装置を検出し、ついで検出された前記情報担持装置と前記電磁界を介して情報交信を行なう情報授受方法であって、前記情報授受装置側が、

前記情報担持装置の検出から情報交信の終了まで前記アンテナへ送信電力を供給し続けることにより前記情報担持装置へ前記電磁界を付与し続ける電力供給過程と、前記電磁界の付与状態において前記アンテナの端子電圧を監視する電圧監視過程と、

前記アンテナの端子電圧の変化に基づいて前記情報担持装置の存在を検出する存在検出過程と、

前記情報担持装置の検出後に情報交信する情報交信過程と、を備え、

且つ前記電力供給過程では、前記情報担持装置の検出において供給する送信電力を、検出後の情報交信において供給する送信電力よりも低減させ、

前記検出後の情報交信において供給する送信電力を、前記検出において供給した送信電力よりも増加させることを特徴とする情報授受方法。

【請求項8】 電磁界に感応して電力供給を受けるとともに前記電磁界を介して情報を授受可能な非接触型の情報担持装置に対し、情報授受装置が具備するアンテナから前記電磁界を付与して前記情報担持装置へ電力供給するとともに前記電磁界を介して前記情報担持装置を検出し、ついで検出された前記情報担持装置と前記電磁界を介して情報交信を行なう情報授受方法であって、前記情報授受装置側が、

前記情報担持装置の検出から情報交信の終了まで前記アンテナへ送信電力を供給し続けることにより前記情報担持装置へ前記電磁界を付与し続ける電力供給過程と、前記電磁界の付与状態において前記アンテナの端子電圧を監視する電圧監視過程と、

前記アンテナの端子電圧の変化に基づいて前記情報担持装置の存在を検出する存在検出過程と、

前記情報担持装置の検出後に情報交信する情報交信過程と、を備え、

且つ前記電力供給過程では、前記電圧監視過程の監視結果に基づいて前記アンテナの端子電圧が予め設定した範囲内の値となるよう前記送信電力を制御することを特徴とする情報授受方法。

【請求項9】 電磁界に感応して電力供給を受けるとともに前記電磁界を介して情報を授受可能な非接触型の情報担持装置に対し、情報授受装置が具備するアンテナから前記電磁界を付与して前記情報担持装置へ電力供給するとともに前記電磁界を介して情報交信を行なう情報授受方法であって、前記情報授受装置側が、

前記情報担持装置と情報交信の終了まで前記アンテナへ送信電力を供給して前記情報担持装置へ前記電磁界を付与する電力供給過程と、

前記情報担持装置との前記情報交信が正常になされない

ことを検出する通信異常検出過程と、を備え、

且つ前記電力供給過程では、前記通信異常検出過程により正常でない前記情報交信が検出された際に前記アンテナへ供給する前記送信電力を増加させることを特徴とする情報授受方法。

【請求項10】 電磁界に感応して電力供給を受けるとともに前記電磁界を介して情報を授受可能な非接触型の情報担持装置に対し、情報授受装置が具備するアンテナから前記電磁界を付与して前記情報担持装置へ電力供給するとともに前記電磁界を介して前記情報担持装置へコマンドを送付し、前記コマンドにしたがう前記情報担持装置と情報交信を行なう情報授受方法であって、前記情報授受装置側が、

前記情報担持装置との前記情報交信が正常になされないことを検出する通信異常検出過程と、

前記通信異常検出過程により正常でない前記情報交信が検出された際に、供給する前記コマンドの変調度を増加させる変調度制御過程と、を備えたことを特徴とする情報授受方法。

【請求項11】 電磁界に感応して電力供給を受けるとともに前記電磁界を介して情報を授受可能な非接触型の情報担持装置に対し、情報授受装置が具備するアンテナから前記電磁界を付与して前記情報担持装置へ電力供給するとともに前記電磁界を介して前記情報担持装置へコマンドを送付し、前記コマンドにしたがう前記情報担持装置と情報交信を行なう情報授受方法であって、前記情報授受装置側が、

前記情報担持装置との前記情報交信が正常になされないことを検出する通信異常検出過程と、

前記通信異常検出過程により正常でない前記情報交信が検出された際に、前記情報担持装置側の変調度の増加を要求するレスポンス変調度変更コマンドを送信するレスポンス変調度変更コマンド送出過程と、を備え、

前記情報担持装置側が、前記情報授受装置から送出されたレスポンス変調度変更コマンドに基づいて送信する信号の変調度を増加させる変調度制御過程、を備えたことを特徴とする情報授受方法。

【請求項12】 具備するアンテナから電磁界を付与可能な情報授受装置によって付与される前記電磁界に感応して電力供給を受けるとともに、前記電磁界を介して前記情報授受装置から付与されたコマンドにしたがい前記情報授受装置へレスポンス情報を伝送する情報担持装置に適用される情報担持方法であって、

前記情報授受装置から為された、同一の前記コマンドの繰返し供給の検出に基づいて前記伝送したレスポンス情報が前記情報授受装置側で正常受信されなかったことを認識する通信異常検出過程と、

前記通信異常検出過程における前記認識に基づいて前記伝送するレスポンス情報の変調度を増加させる変調度制

御過程と、を備えたことを特徴とする情報担持方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、非接触型の情報授受装置および情報授受方法、および非接触型の情報担持装置および情報担持方法に関し、特に電磁界生成により電力供給するとともに情報の授受を行なう情報授受装置および情報授受方法と、電磁界に感応して電力を確保するとともに情報授受が可能な情報担持装置およびその方法に関する。

【0002】

【従来の技術】離れた位置からのデータ読み書きと記憶を可能にする非接触型の装置として情報担持装置がある。これは非接触型データキャリア装置（以下、RFID=Radio Frequency Identificationと記載）とも称せられる。従来、RFIDとしてウオレット（札入れ）寸法の非接触型ICカード、ワイヤレスICカードが実現または開発され、例えば運輸交通機関の料金決済手段、すなわち非接触方式の定期券としての開発と実験的試用が進行している段階にある。

【0003】一方、最近注目されている非接触型の情報担持装置として、非接触型ICタグ（ICタグ）がある。とりわけ授受および記憶する情報量と種類を拡張した、テレファイル（商品名）に代表される非接触型情報タグ（情報タグ）は、非接触での電力受給機能と信号授受機能およびデータ記憶機能を備える薄型の半導体チップをアンテナとともに台座に貼設した構成であり、台座ごと容易に商品や製品に貼付可能である。この機能を利用して、電池を内蔵しない、非接触メモリ機能を有する商品ラベルや商品タグが可能になる。前記のような非接触型の情報担持装置には、情報の書込／読取を行う情報授受装置と非接触に置かれ、情報授受装置が形成させる電磁界に感応して生じる誘導起電力により電力を確保し、かつ電磁界を介して信号授受することにより、内蔵する不揮発性メモリへ受信したデータを記録し、または不揮発性メモリから再生したデータを情報授受装置に伝送するよう構成されたものがある。本発明では以下、この構成の装置を情報担持装置と記載する。

【0004】このような情報担持装置の例として、データに対応して例えばASK（Amplitude Shift Keying：振幅シフトキーイング）変調された電磁波を受信し、その電磁波を整流して電源とするとともに、その電源に対する負荷の状態を制御してデータの送信を行なうとともに、データに対応して電源の負荷を変えることによりASK変調された電磁波を送信し、これを受信した際のアンテナ端子電圧の変化を検出することでデータ受信を行なう装置が開示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来の情報授受装置お

よび情報担持装置では、情報を読み取る側である情報授受装置から情報担持装置へ付与する電磁界の送信電力およびコマンドの変調度、ならびに情報担持装置から情報授受装置へ伝送されるレスポンスの変調度などの通信パラメータが固定されている。そして情報授受装置は所定の高送信電力の投入による強い電磁波をアンテナから連続または断続的に放射し、情報担持装置と誘電結合が為された際に生じるアンテナ電圧の変化等の検出に基づき通信範囲内に情報担持装置が存在するか否かを確認した上で、情報授受を実行している。すなわち情報授受装置は、情報担持装置が通信範囲内に存在するかの検査過程を待ち受け時において先ず実行し、ついでこの検査過程後に、情報担持装置との情報授受過程を実行している。

【0006】このように従来の情報授受装置は、待ち受け時における情報担持装置の存在の検査過程においても、検査過程後の情報授受過程におけると同様に常時、高い送信電力の投入により強い電磁界を形成させており、このため電力消費量が多く電力使用効率が非常に低いという問題があった。

【0007】また従来の情報授受装置および情報担持装置によれば、情報授受装置から送信する電磁波の電力が固定されている。このため通信範囲（通信フィールド）内に複数の情報担持装置が存在し、情報授受装置のアンテナ回路にこれらが並列に誘導結合される場合には、情報授受装置の近傍にある情報担持装置が電力の大半を吸収する結果、情報授受装置から遠方にある情報担持装置の受電電力が不足し、これにより遠方にある情報担持装置との通信が正常になされることがあった。また通信範囲内に存在する電磁波吸収体による電力の吸収により、情報担持装置の受電電力が不足して通信が正常になされないと問題があった。

【0008】さらに従来の情報授受装置および情報担持装置によれば、情報担持装置に対する電力供給が正常になされている状態であっても、ASK変調等が施されたコマンドの変調度が一定であるために、ASK変調されたコマンドの受信レベル不足やノイズの影響でS/Nが劣化し、よってコマンドの正常受信が為されないおそれがあった。とりわけ情報担持装置が通信フィールド内で移動中に通信環境の変化が生じる場合や、通信可能範囲の境界域付近に位置する情報担持装置との通信においてこの弊害が顕著にみられるという問題があった。

【0009】さらに、従来の構成では情報担持装置から情報授受装置へ伝送されるレスポンスの変調度が一定であるため、情報授受装置側での受信レベルの不足やノイズの影響によるS/N劣化でレスポンスが正常に受信されないという不具合があった。とりわけ情報担持装置が通信フィールド内で移動中に通信環境の変化が生じる場合や、通信可能範囲の境界域付近に位置する情報担持装置との通信において前記同様、この弊害が顕著になるという問題があった。

【0010】この発明はこのような課題を解決するためなされたもので、通信パラメータを可変にして形成される電磁界強度を制御し、または変調度を制御することにより電力利用効率を向上し、且つ安定した情報授受を可能にする情報授受装置および情報授受方法、および情報担持装置および情報担持方法を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決し且つ前記目的を実現するため、請求項1に係る情報授受装置は、電磁界に感応して電力供給を受けるとともに前記電磁界を介して情報を授受し、且つ前記情報を担持可能な非接触型の情報担持装置に対し、具備するアンテナから前記電磁界を付与して前記情報担持装置へ電力供給するとともに前記電磁界を介して前記情報担持装置と情報交信を行なう情報授受装置であって、前記電磁界を付与している状態で前記アンテナの端子電圧を監視するアンテナ端子電圧監視手段と、前記アンテナの端子電圧の変化に基づいて前記情報担持装置の存在を検出する情報担持装置検出手段と、前記情報担持装置検出手段による前記情報担持装置の検出後に、前記電磁界を介して情報交信を行なう交信手段と、前記情報担持装置の存在検出時および情報交信時において前記アンテナへ送信電力を供給することにより前記情報担持装置へ前記電磁界を付与する送信電力制御手段と、を備え、且つ前記送信電力制御手段は、前記情報担持装置を検出するまでに供給する前記送信電力を、前記情報担持装置の検出後の情報交信において供給する前記送信電力よりも低減させる構成としたことを特徴とする。

【0012】情報授受装置の通信範囲内に情報担持装置が存在すると電磁誘導結合が成立して、情報授受装置のアンテナの端子電圧は情報担持装置が存在しない状態よりも低下する。よって、情報担持装置検出手段は、アンテナ端子電圧監視手段から出力されるアンテナ端子電圧の変化に基づいて情報担持装置の存在／非存在を検出する。送信電力制御手段は、待機時に情報担持装置検出のための送信電力を低減する。これにより、待機状態での電力消費の低減がなされる。情報担持装置の存在が検出されると通過程に移り、送信電力の上昇が為される。これにより強い電磁界が形成され、情報担持装置の駆動および交信動作に必要な電力の供給がなされ、情報授受装置と情報担持装置間における安定且つ高信頼性の通信がなされる。

【0013】請求項2に係る情報授受装置は、電磁界に感応して電力供給を受けるとともに前記電磁界を介して情報を授受し、且つ前記情報を担持可能な非接触型の情報担持装置に対し、具備するアンテナから前記電磁界を付与して前記情報担持装置へ電力供給するとともに、前記電磁界を介して前記情報担持装置と情報交信を行なう情報授受装置であって、前記電磁界を付与している状態

で前記アンテナの端子電圧を監視するアンテナ端子電圧監視手段と、前記アンテナへ送信電力を供給することにより前記情報担持装置へ前記電磁界を付与する送信電力制御手段と、を備え、且つ前記送信電力制御手段は、前記アンテナ端子電圧監視手段の監視結果に基づいて前記アンテナの端子電圧が予め設定した範囲内の値となるよう前記送信電力を制御する構成としたことを特徴とする。

【0014】情報授受装置のアンテナにより形成される電磁界の到達範囲内に複数の情報担持装置が存在し、或いは同範囲内に電磁波吸収体が存在して情報授受装置のアンテナと電磁誘導結合する場合、情報授受装置のアンテナ端子電圧は、電磁界の到達範囲内に単独の情報担持装置が存在して電磁誘導結合する場合よりも低下する。よって情報交信時の送信電力で電磁界が形成されている状態においてアンテナ端子電圧が標準的な電圧範囲よりも低下した場合には、送信電力制御手段により送信電力の増加がなされる。これにより着目する情報担持装置に対しその動作に必要な電力の供給がなされ、情報授受装置と情報担持装置間の情報交信が確実になされる。

【0015】請求項3に係る情報授受装置は、電磁界に感応して電力供給を受けるとともに前記電磁界を介して情報を授受し、且つ前記情報を担持可能な非接触型の情報担持装置に対し、具備するアンテナから前記電磁界を付与して前記情報担持装置へ電力供給するとともに前記電磁界を介して前記情報担持装置と情報交信を行なう情報授受装置であって、前記アンテナへ送信電力を供給することにより前記情報担持装置へ前記電磁界を付与する送信電力制御手段と、前記情報担持装置との前記情報交信が正常になされないことを検出する通信異常検出手段と、を備え、且つ前記送信電力制御手段は、前記通信異常検出手段の検出力に基づいて前記アンテナへ供給する前記送信電力を増加させる構成としたことを特徴とする。

【0016】情報授受装置から情報交信時の標準的な送信電力で電磁界を付与しても、ノイズ等の影響によって情報交信が正常になされない場合に、通信異常検出手段によってこれが検出されると送信電力制御手段により送信電力の増加がなされる。これにより情報交信が正常になされる。

【0017】請求項4に係る情報授受装置は、電磁界に感応して電力供給を受けるとともに前記電磁界を介して情報を授受し、且つ前記情報を担持可能な非接触型の情報担持装置に対し、具備するアンテナから前記電磁界を付与して前記情報担持装置へ電力供給するとともに前記電磁界を介して前記情報担持装置へコマンドを送付し、前記コマンドにしたがう前記情報担持装置と情報交信を行なう情報授受装置であって、前記情報担持装置との前記情報交信が正常になされないことを検出する通信異常検出手段と、前記通信異常検出手段の検出力に基づい

て、供給する前記コマンドの変調度を増加させる変調度制御手段を備えたことを特徴とする。

【0018】情報授受装置から情報発信時の標準的な送信電力で電磁界を付与しても、ノイズ等の影響によって情報発信が正常になされない場合に、通信異常検出手段によってこれが検出されると、変調度制御手段によりコマンドの変調度の増加がなされる。これにより情報発信が正常になされる。

【0019】請求項5に係る情報授受装置は、電磁界に感応して電力供給を受けるとともに前記電磁界を介して情報を授受し、且つ前記情報を担持可能な非接触型の情報担持装置に対し、具備するアンテナから前記電磁界を付与して前記情報担持装置へ電力供給するとともに前記電磁界を介して前記情報担持装置へコマンドを送付し、前記コマンドにしたがう前記情報担持装置と情報発信を行なう情報授受装置であって、前記情報担持装置との前記情報発信が正常になされないことを検出する通信異常検出手段と、前記通信異常検出手段の検出力に基づいて前記情報担持装置側の変調度の増加を要求するレスポンス変調度変更コマンドを送信するレスポンス変調度変更コマンド送出制御手段と、を備えたことを特徴とする。

【0020】情報授受装置から送出されたコマンドが情報担持装置により正常に受信され、受信コマンドに対応したレスポンス信号が情報担持装置から伝送されているが、ノイズ等の影響によって情報授受装置側でこのレスポンス信号が正常受信されない場合がある。これが情報授受装置の通信異常検出手段により検出されると、レスポンス変調度変更コマンドが情報授受装置のレスポンス変調度変更コマンド送出制御手段から送出される。このレスポンス変調度変更コマンドを受信した情報担持装置により、情報担持装置から情報授受装置へ伝送するレスポンス信号の変調度の増加がなされる。これにより、情報授受装置側でレスポンスデータを正常に受信できるようになる。

【0021】請求項6に係る情報担持装置は、具備するアンテナから電磁界を付与可能な情報授受装置によって付与される前記電磁界に感応して電力供給を受けるとともに、前記電磁界を介して前記情報授受装置から付与されたコマンドにしたがい前記情報授受装置へレスポンス情報を伝送可能な非接触型の情報担持装置であって、前記情報授受装置から為された、同一の前記コマンドの繰返し供給の検出に基づいて前記伝送したレスポンス情報が前記情報授受装置側で正常受信されなかったことを認識する通信異常検出手段と、前記通信異常検出手段の前記認識に基づいて前記伝送するレスポンス情報の変調度を増加させる変調度制御手段と、を備えたことを特徴とする。

【0022】情報担持装置は情報授受装置から送出されたコマンドを正常に受信し、受信したコマンドに対応し

たレスポンス信号を伝送しているが、情報授受装置側ではノイズ等の影響によってレスポンスデータを正常に受信できない場合がある。このような場合、情報授受装置は同一のコマンドを繰返し送信することで、必要なデータを得ようとする。情報担持装置側で、通信異常検出手段によって情報授受装置から同一のコマンドが繰返し供給されたことが検出されると、これに基づき変調度制御手段によって伝送するレスポンス情報の変調度の増加がなされる。これにより、情報授受装置側でレスポンスデータを正常に受信できるようになる。

【0023】請求項7に係る情報授受方法は、電磁界に感応して電力供給を受けるとともに前記電磁界を介して情報を授受可能な非接触型の情報担持装置に対し、情報授受装置が具備するアンテナから前記電磁界を付与して前記情報担持装置へ電力供給するとともに前記電磁界を介して前記情報担持装置を検出し、ついで検出された前記情報担持装置と前記電磁界を介して情報発信を行なう情報授受方法であって、前記情報授受装置側が、前記情報担持装置の検出から情報発信の終了まで前記アンテナへ送信電力を供給し続けることにより前記情報担持装置へ前記電磁界を付与し続ける電力供給過程と、前記電磁界の付与状態において前記アンテナの端子電圧を監視する電圧監視過程と、前記アンテナの端子電圧の変化に基づいて前記情報担持装置の存在を検出する存在検出過程と、前記情報担持装置の検出後に情報発信する情報発信過程と、を備え、且つ前記電力供給過程では、前記情報担持装置の検出において供給する送信電力を、検出後の情報発信において供給する送信電力よりも低減させ、前記検出後の情報発信において供給する送信電力を、前記検出において供給した送信電力よりも増加させることを特徴とする。

【0024】情報授受装置の通信範囲内に情報担持装置が存在すると電磁誘導結合が成立して、情報授受装置のアンテナの端子電圧は情報担持装置が存在しない状態よりも低下するから、このアンテナ端子電圧の変化に基づいて情報担持装置の存在／非存在の検出がなされるが、ここで検出の待機時における送信電力が低減されることにより、待機時における電力消費が低減される。情報担持装置の存在が検出されると情報発信過程に移り、送信電力の上昇が為される。これにより強い電磁界が形成され、情報担持装置の駆動および発信動作に必要な電力の供給がなされ、情報授受装置と情報担持装置間における安定且つ高信頼性の通信がなされる。

【0025】請求項8に係る情報授受方法は、電磁界に感応して電力供給を受けるとともに前記電磁界を介して情報を授受可能な非接触型の情報担持装置に対し、情報授受装置が具備するアンテナから前記電磁界を付与して前記情報担持装置へ電力供給するとともに前記電磁界を介して前記情報担持装置を検出し、ついで検出された前記情報担持装置と前記電磁界を介して情報発信を行なう

情報授受方法であって、前記情報授受装置側が、前記情報担持装置の検出から情報交信の終了まで前記アンテナへ送信電力を供給し続けることにより前記情報担持装置へ前記電磁界を付与し続ける電力供給過程と、前記電磁界の付与状態において前記アンテナの端子電圧を監視する電圧監視過程と、前記アンテナの端子電圧の変化に基づいて前記情報担持装置の存在を検出する存在検出過程と、前記情報担持装置の検出後に情報交信する情報交信過程と、を備え、且つ前記電力供給過程では、前記電圧監視過程の監視結果に基づいて前記アンテナの端子電圧が予め設定した範囲内の値となるよう前記送信電力を制御することを特徴とする。

【0026】情報授受装置のアンテナにより形成される電磁界の到達範囲内に複数の情報担持装置が存在し、或いは同範囲内に電磁波吸収体が存在して情報授受装置のアンテナと電磁誘導結合する場合、情報授受装置のアンテナ端子電圧は、電磁界の到達範囲内に単独の情報担持装置が存在して電磁誘導結合する場合よりも低下する。よって情報交信時の送信電力で電磁界が形成されている状態においてアンテナ端子電圧が標準的な電圧範囲よりも低下したことが電圧監視過程において確認された場合には、電力供給過程において送信電力の増加がなされる。これにより着目する情報担持装置に対しその動作に必要な電力の供給がなされ、情報授受装置と情報担持装置間の情報交信が確実になされる。

【0027】請求項9に係る情報授受方法は、電磁界に感応して電力供給を受けるとともに前記電磁界を介して情報を授受可能な非接触型の情報担持装置に対し、情報授受装置が具備するアンテナから前記電磁界を付与して前記情報担持装置へ電力供給するとともに前記電磁界を介して情報交信を行なう情報授受方法であって、前記情報授受装置側が、前記情報担持装置と情報交信の終了まで前記アンテナへ送信電力を供給して前記情報担持装置へ前記電磁界を付与する電力供給過程と、前記情報担持装置との前記情報交信が正常になされないことを検出する通信異常検出過程と、を備え、且つ前記電力供給過程では、前記通信異常検出過程により正常でない前記情報交信が検出された際に前記アンテナへ供給する前記送信電力を増加させることを特徴とする。

【0028】情報授受装置から情報交信時の標準的な送信電力で電磁界を付与しても、ノイズ等の影響によって情報交信が正常になされない場合に、通信異常検出過程においてこれが検出されると電力供給過程において送信電力の増加がなされる。これにより情報交信が正常になされる。

【0029】請求項10に係る情報授受方法は、電磁界に感応して電力供給を受けるとともに前記電磁界を介して情報を授受可能な非接触型の情報担持装置に対し、情報授受装置が具備するアンテナから前記電磁界を付与して前記情報担持装置へ電力供給するとともに前記電磁界

を介して前記情報担持装置へコマンドを送付し、前記コマンドにしたがう前記情報担持装置と情報交信を行なう情報授受方法であって、前記情報授受装置側が、前記情報担持装置との前記情報交信が正常になされないことを検出する通信異常検出過程と、前記通信異常検出過程により正常でない前記情報交信が検出された際に、供給する前記コマンドの変調度を増加させる変調度制御過程と、を備えたことを特徴とする。

【0030】情報授受装置から情報交信時の標準的な送信電力で電磁界を付与しても、ノイズ等の影響によって情報交信が正常になされない場合に、通信異常検出過程においてこれが検出されると、変調度制御過程においてコマンドの変調度の増加がなされる。これにより情報交信が正常になされる。

【0031】請求項11に係る情報授受方法は、電磁界に感応して電力供給を受けるとともに前記電磁界を介して情報を授受可能な非接触型の情報担持装置に対し、情報授受装置が具備するアンテナから前記電磁界を付与して前記情報担持装置へ電力供給するとともに前記電磁界を介して前記情報担持装置へコマンドを送付し、前記コマンドにしたがう前記情報担持装置と情報交信を行なう情報授受方法であって、前記情報授受装置側が、前記情報担持装置との前記情報交信が正常になされないことを検出する通信異常検出過程と、前記通信異常検出過程により正常でない前記情報交信が検出された際に、前記情報担持装置側の変調度の増加を要求するレスポンス変調度変更コマンドを送信するレスポンス変調度変更コマンド送出過程と、を備え、前記情報担持装置側が、前記情報授受装置から送出されたレスポンス変調度変更コマンドに基づいて送信する信号の変調度を増加させる変調度制御過程、を備えたことを特徴とする。

【0032】情報授受装置から送出されたコマンドが情報担持装置により正常に受信され、受信コマンドに対応したレスポンス信号が情報担持装置から伝送されているが、ノイズ等の影響によって情報授受装置側でこのレスポンス信号が正常受信されない場合がある。これが情報授受装置の通信異常検出過程において検出されると、レスポンス変調度変更コマンド送出過程においてレスポンス変調度変更コマンドが送出される。このレスポンス変調度変更コマンドを受信した情報担持装置側で、変調度制御過程において情報授受装置へ伝送するレスポンス信号の変調度の増加がなされる。これにより情報授受装置側でレスポンスデータを正常に受信できるようになる。

【0033】請求項12に係る情報担持方法は、具備するアンテナから電磁界を付与可能な情報授受装置によって付与される前記電磁界に感応して電力供給を受けるとともに、前記電磁界を介して前記情報授受装置から付与されたコマンドにしたがい前記情報授受装置へレスポンス情報を伝送する情報担持装置に適用される情報担持方法であって、前記情報授受装置から為された、同一の前

記コマンドの繰返し供給の検出に基づいて前記伝送したレスポンス情報が前記情報授受装置側で正常受信されなかったことを認識する通信異常検出過程と、前記通信異常検出過程における前記認識に基づいて前記伝送するレスポンス情報の変調度を増加させる変調度制御過程と、を備えたことを特徴とする。

【0034】情報担持装置は情報授受装置から送出されたコマンドを正常に受信し、受信したコマンドに対応したレスポンス信号を伝送しているが、情報授受装置側においてノイズ等の影響によってレスポンスデータを正常に受信できない場合に、同一のコマンドを繰返し送信することで、必要なデータを得ようとする。ここで情報担持装置側で、通信異常検出過程において情報授受装置から同一のコマンドが繰返し供給されたことが検出されると、変調度制御過程において情報授受装置へ伝送するレスポンス情報の変調度の増加がなされる。これにより、情報授受装置側でレスポンスデータを正常に受信できるようになる。

【0035】

【発明の実施の形態】以下、この発明の好適な実施形態を添付図を参照して詳細に説明する。なお、以下に述べる実施形態は、この発明の本質的な構成と作用を示すための好適な例の一部であり、したがって技術構成上好ましい種々の限定が付されている場合があるが、この発明の範囲は、以下の説明において特にこの発明を限定する旨の記載がない限り、これらの形態に限られるものではない。

【0036】図1は、本発明に係る情報授受装置の第1の実施形態のブロック構成図である。図2は、図1に示される情報授受装置の正面図である。本実施形態に係る情報授受装置IRTは、非接触の接近操作により少なくとも1基の非接触型の情報担持装置TF（図4参照）を検出し、且つ情報を読み取又は書込可能に構成される。情報授受装置IRTは例えば図2に示されるようにハンディ型に構成され、操作者によって情報担持装置TFに非接触で相互誘導による電磁界の感応が可能な位置に移動される。通常、電磁波を発射して電磁界を形成している情報授受装置IRTを移動して、静止位置に置かれた物品に添設された情報担持装置TFに接近させるが、これは操作者が何れか一方に他方を「かざす」操作をすることにより実行される。これにより情報担持装置TFが電磁界に感応して情報授受装置IRTとの間で情報授受がなされる。また、この情報授受および情報処理は接近感応操作が継続している期間のみ実行可能となる。

【0037】情報授受装置IRTは、クロック発生部R1と、フィルタ部R2と、可変変調度変調部R3と、可変出力電力増幅部R4と、アンテナ装置ANT1と、アンテナ装置ANT1の端子電圧監視部R8と、復調部R9と、上位装置とのインタフェース部R10と、この情報授受装置IRT全体の動作を制御する手続きが格納さ

れた制御部R11と、演算処理装置（マイクロプロセッサ・ユニット）Cpuと、作業メモリ部Wkmを備えて、送信モードと受信モードで動作する。送信モードでは情報担持装置TFへ指示信号または／および記録データを付与し、受信モードでは情報担持装置TFからのレスポンス信号を受信する。

【0038】クロック発生部R1は、発振回路と分周回路を具備して回路構成され、搬送周波数のクロック信号である搬送波クロック1aを出力してフィルタ部R2へ供給するとともに、このクロック信号を分周して、装置内の各種デジタル回路部の動作基準クロックとなるマスタクロック1bを生成し、制御部R11、演算処理装置Cpu、作業メモリ部Wkm等へ供給する。

【0039】フィルタ部R2は、波形整形用の低域通過フィルタ等を具備して回路構成され、搬送波クロック1aの高周波成分を除去することで、搬送波信号2aとして搬送波周波数の正弦波信号を出力する。この搬送波信号2aは可変変調度変調部R3へ供給される。

【0040】可変変調度変調部R3は送信モードで、制御部R11から符号化された送信信号dtの供給を受け、この送信信号dtに基づき、且つ制御部R11から供給される変調度制御信号5aに基づいて指定された変調度で搬送波2aに例えばASK変調を施して、変調信号3aとして出力するよう回路構成されている。変調信号3aは可変出力電力増幅部R4へ供給される。また可変変調度変調部R3は受信モードには符号化された送信すべき情報の供給を受けず、よって搬送波信号2aを素通しして可変出力電力増幅部R4へ供給するよう回路構成される。

【0041】可変出力電力増幅部R4は、送信モードには制御部R11から供給される送信電力制御信号6aに基づいて指定された増幅率で変調信号3aを電力増幅し、受信モードには送信電力制御信号6aに基づき指定された増幅率で、搬送波信号2aのみが載った素通しの変調信号3aを電力増幅するよう回路構成されている。電力増幅された変調信号3aまたは素通しの変調信号3aはアンテナANT1へ供給される。

【0042】アンテナ装置ANT1は、送受信兼用のループ状アンテナで構成され、送信時には変調信号3aに基づく電磁界を形成させ、受信時には素通しの変調信号3aに基づく電磁界を形成させ、よって送受信の何れにあっても情報担持装置側のアンテナ装置ANT2（図4参照）と電磁界を介した誘導結合をする。アンテナ装置ANT1に発生した高周波電圧は、端子電圧監視部R8ならびに復調部R9にそれぞれ供給される。

【0043】端子電圧監視部R8は、情報担持装置側のアンテナ装置ANT2との相互誘導によりアンテナ装置ANT1に発生した電圧の変動を監視し、監視結果を電圧信号8aとして制御部R11へ供給するよう回路構成されている。

【0044】復調部R9はアンテナ装置ANT1に発生した電圧に基づき復調を施し、復調信号9aとして制御部R11へ供給するよう回路構成されている。なお復調部R9の入力インピーダンスは、アンテナ装置ANT1のインピーダンスよりも充分高く設定されている。

【0045】作業メモリ部Wkmは、制御部R11の作業用（ワーク用）領域として、また、各種データ等のバッファ領域として使用される他に、情報担持装置TFから読み出したデータの暫定格納領域としても利用される。インタフェース部R10は、情報授受装置IRTと不図示の上位装置との間のデータ送受信を行なう。

【0046】演算処理装置Cpuはストアード・プログラム方式で動作し、読出専用メモリで構成された制御部R11に格納された各プログラムを読み取りおよび実行可能である。演算処理装置Cpuによるプログラムの読取・実行中で生じる暫定データは作業メモリ部Wkmに暫定記憶される。

【0047】制御部R11は、演算処理装置Cpuによって読取りおよび実行可能なプログラムを格納する部分として、読出専用メモリ装置（リードオンリーメモリ：ROM）で構成される。または不揮発性メモリ装置などで構成してもよい。この制御部R11には、コントロール手段1、通信異常検出手段2、符号化・復号化手段3、レスポンス変調度変更指示送出手段4、変調度制御手段5、送信電力制御手段6、情報担持装置検出手段7が格納されている。これら各手段が実行されることによって、コマンドの送信とそれに対するレスポンスの受信状態を監視し、正常な通信がなされるようにアンテナ装置ANT1から送信する電力、変調度を制御する。また質問コマンド等を送信することで、情報担持装置TFからその識別情報を読み出させ、またデータ項目やデータアドレス等を指定した読出要求コマンドを送信するにより、情報担持装置TFに格納されている各種のデータを読み出す。或いは、データ項目やデータアドレス等を指定した書き込み要求コマンドと、書込が為されるデータを送信することで、情報担持装置TF内の不揮発性メモリにデータを記録させる。

【0048】コントロール手段1は演算処理装置Cpuにより実行されることで各手段の動作をそのタイミングとともに制御し、また装置全体の動作を制御する。

【0049】情報担持装置検出手段7は、電圧信号8aに基づいてアンテナ端子電圧が予め設定した待機状態での電圧範囲にあるか否かをチェックする。ここで、待機状態での電圧範囲とは、待機時送信電力で電波を送信している状態であって、情報授受装置IRTの通信範囲内に情報担持装置TFならびに電磁波吸収体が存在しない状態におけるアンテナ端子電圧の範囲である。情報担持装置検出手段7は、電圧信号8aに基づきアンテナ端子電圧が予め設定した待機状態での電圧範囲にある場合には、情報授受装置IRTの通信範囲内に情報担持装置T

Fが存在しないと判断する。一方、電圧信号8aに基づきアンテナ端子電圧が予め設定した待機状態での電圧範囲よりも低い場合には、情報授受装置IRTの通信範囲内に情報担持装置TFが存在するものと判断し、情報担持装置検出情報（不図示）をコントロール手段1へ出力する。

【0050】送信電力制御手段6は、コントロール手段1の制御下で、送信電力制御信号6aを可変出力電力増幅部R4へ供給する。初期状態では、送信電力制御信号6aとして、検出待機時の送信電力を指定する信号を可変出力電力増幅部R4へ供給する。これにより、アンテナ装置ANT1へ付勢される送信電力は予め設定した検出待機時送信電力となる。送信電力制御手段6は、現在の送信電力が検出待機時送信電力であることをコントロール手段1を介して情報担持装置検出手段7へ通知する。本実施形態では、検出待機時送信電力を標準通信状態の電力よりも低い値に設定する。なお端子電圧監視部R8からはアンテナ装置ANT1の端子に発生している高周波電圧に対応した電圧信号8aが出力される。情報担持装置TFの検出が為され、つぎに情報交信に移ると、送信電力制御信号6aとして、情報交信時の送信電力を指定する信号を可変出力電力増幅部R4へ供給する。これにより、アンテナ装置ANT1から標準通信状態の電力の電磁波が送信される。本実施形態では情報交信時の送信電力、即ち標準通信時送信電力を、検出待機時送信電力よりも高く設定する。送信電力制御手段6は、現在の送信電力が標準通信時送信電力であることをコントロール手段1を介して情報担持装置検出手段7へ通知する。

【0051】コントロール手段1は情報担持装置TFの存在が検出され、標準通信状態の送信電力になったことを認識すると、予め準備した質問コマンドを符号化・復号化手段3および可変変調度変調部R3及び可変出力電力増幅部R4經由で情報担持装置TFへ送信した後、復調部R9から出力される復調信号9aを監視する。ここで復調信号9aが得られ、符号化・復号化手段3や誤り訂正コード等に基づいて復調信号9aが正しいことを確認できると、情報授受装置IRTと情報担持装置TFとの間の通信が正常になされていると判断し、必要に応じてコマンドの送信ならびにレスポンスの受信からなる情報授受動作を継続する。

【0052】符号化・復号化手段3は、標準通信が開始された際の送信時に、コントロール手段1から付与される情報にCRC符号等の誤り訂正用コードを付与し、誤り訂正用コードを付与したデータを符号化してコントロール手段1へ供給する。また受信時に、コントロール手段1から付与される復調信号にCRC符号等の誤り訂正用コードに基づく誤り訂正を施して、情報担持装置TF側から付与されたレスポンス情報を正しく復元する。

【0053】情報担持装置検出手段7は、標準通信状態

の送信電力で電磁界を形成させている際のアンテナ端子の電圧信号8aを監視しており、電圧信号8aレベルが設定値より低下すると、何らかの原因(たとえば他の情報担持装置や電磁波吸収体が新たに交信範囲内に入った、等)が発生したと判断し、コントロール手段1へ通報する。この通報を受けたコントロール手段1は、送信電力制御手段6を駆動してアンテナ装置ANT1へ付勢する送信電力を増加させる。このようにして、アンテナ端子電圧レベルの低下で通信異常が発生する前に対応を実行できる。なお通信異常の発生は、後述する通信異常検出手段2により検出される。さらに情報担持装置検出手段7は、交信中に電圧信号8aレベルが設定値を越えて上昇した場合には、情報担持装置TFが交信範囲内に存在しなくなったものと判断し、情報担持装置非検出情報をコントロール手段1へ通報する。

【0054】コントロール手段1は、情報担持装置TFとの情報授受が既に完了している状態で情報担持装置非検出情報が通報されると、検出待機時送信電力に戻す指令を送信電力制御手段6へ与える。これにより、情報担持装置TFが交信範囲内に存在しなくなって時点で、送信電力が低減される。一方、情報担持装置TFとの情報授受の処理中に情報担持装置非検出情報が通報されると、一時ホールド状態として回復を待つか、エラー終了の処理を実行してこのタスクを了える。

【0055】通信異常検出手段2は、コマンドの送信を行なった後のレスポンス受信期間に、復調信号9aが得られるか否かを監視しており、復調信号9aが得られない場合には、レスポンス異常をコントロール手段1へ通知する。また、通信異常検出手段2は、何らかの復調信号9aが得られているが誤り訂正コード等に基づいて正常なデータが得られていないことを検出した場合には、データ異常をコントロール手段1へ通知する。

【0056】コントロール手段1は、通信異常検出手段2からレスポンス異常が通知された場合には、送信電力を所定量増加させることを要求する送信電力増加要求を送信電力制御手段6へ与える。送信電力制御手段6はこの送信電力増加要求に基づいて、標準通信状態の電力よりも所定量だけ大きい電力を指定する送信電力制御信号6aを可変出力電力増幅部R4へ供給する。これにより、アンテナ装置ANT1からの送信電力が増加される。コントロール手段1は状況に応じて、上記の送信電力の所定量増加指示を反復する。

【0057】送信電力制御手段6は、コントロール手段1から送信電力増加要求が与えられるたびに、先に指定した送信電力よりも所定量だけ大きい電力を指定する送信電力制御信号6aを可変出力電力増幅部R4へ供給する。これにより正常レスポンスが得られるようになるまで、送信電力を段階的に増加させることができる。

【0058】送信電力制御手段6は、可変出力電力増幅部R4で出力可能な最大電力に達した場合または予め設

定した最大送信電力に達した場合には、送信電力が最大になったことをコントロール手段1に通知する。また、送信電力制御手段6は、情報授受状態から検出待機状態に復帰した時点で、送信電力を検出待機時の送信電力に戻す制御を行なう。

【0059】つぎにコントロール手段1は、送信電力を最大にした状態においても正常レスポンスが得られない場合には、変調度制御手段5に変調度増加要求を送付する。変調度制御手段5は、初期状態では予め設定した標準変調度を指定する変調度制御信号5aを可変変調度変調部R3へ供給している。ここで変調度制御手段5は、変調度増加要求を受けると、標準変調度よりも所定量だけ大きい変調度を指定する変調度制御信号5aを可変変調度変調部R3へ供給する。これにより例えばASK変調による変調信号3aの変調度が所定量増加される。コントロール手段1は状況に応じて、上記の変調度の所定量増加指示を反復する。

【0060】変調度制御手段5は、変調度増加要求が付与されるたびに、先に指定した変調度よりも所定量だけ大きい変調度を指定する変調度制御信号5aを可変変調度変調部R3へ供給する。これにより正常レスポンスが得られるようになるまで、送信するコマンドの変調度を段階的に増加させることができる。

【0061】変調度制御手段5は、変調度が予め設定した上限値に達した場合には、変調度が最大であることをコントロール手段1に通知する。また変調度制御手段5は、情報授受状態から検出待機状態に復帰した時点で、変調度を標準値に戻す制御を行なう。

【0062】コントロール手段1は、通信異常検出手段2からデータ異常が通知された場合、レスポンス変調度変更指示送出手段4をトリガする。駆動したレスポンス変調度変更指示送出手段4は、ここでレスポンス変調度変更コマンドを出力する。このレスポンス変調度変更コマンドは情報担持装置TFへ送信される。後述するように情報担持装置TFにおいては、レスポンス変調度変更コマンドを受信するとレスポンスの変調度を所定量だけ大とする。レスポンスの変調度を大にすることで、レスポンス復調が正常に為される確率が高くなる。レスポンス変調度変更指示送出手段4はトリガされるたびに、レスポンス変調度変更コマンドを発行する。これにより、情報担持装置TFから送信されるレスポンスの変調度を段階的に増加させることができる。そしてレスポンス変調度変更コマンドの発行回数が予め設定した上限値に達した場合には、レスポンスの変調度設定が最大値に達したことをコントロール手段1に通知する。

【0063】コントロール手段1は、送信電力を最大に設定し、コマンドの変調度を最大に設定した状態で、さらにレスポンスの変調度を最大にするコマンドを送出した以降においてもレスポンスを正常に受信できない場合には、情報担持装置TFとの通信は不可能であると判断

する。なおコントロール手段1は、インタフェース部R10を介して外部の上位装置に通信不可能な状態が発生していることを報知するようにしてもよい。また情報授受装置IRTは、図示しない表示部を介して通信不可能な状態が発生していることを可視表示または可聴表示させるようにしてもよい。

【0064】なお、送信電力制御手段6は、標準通信状態の電力を指定する送信電力制御信号6aを可変出力電力増幅部R4へ供給した後に、電圧信号8aに基づいてアンテナ端子電圧が予め設定した標準通信状態における電圧範囲にあるか否かを監視して、アンテナ端子電圧が予め設定した標準通信状態における電圧範囲よりも低い場合には、送信電力を増加させる送信電力制御信号6aを発生して、アンテナ端子電圧が予め設定した標準通信状態における電圧範囲になるよう送信電力をフィードバック制御するようにしてもよい。さらに、端子電圧監視部R8から送信電力制御手段6を経由することなく、直接、可変出力電力増幅部R4へ送信電力制御信号を付与する構成としても差し支えない。

【0065】図3は、図1に示される情報授受装置IRTにより検出され、且つ情報が授受される情報担持装置TFの一例の内部の説明図である。上記の情報授受装置IRTの動作の説明に先立って、以下に情報担持装置TFの説明をする。本発明で記載される情報担持装置TFは、「電磁界を介するエネルギーまたは／および情報の授受系」に属し、物品に関する情報を再生可能または／および書き替え可能に記録し、小型で物品に添設または一体形成可能であり、且つ情報書込・読取機能を備えるリーダライタでもある情報授受装置と非接触で情報の授受が可能な「情報タグ」として具現される。情報タグは、情報を記録再生可能なメモリ部と、情報授受装置との情報授受手段を具備して、少なくとも情報授受装置から供給される指示情報を解析し、これに基づき情報をメモリ部へ記録・更新またはメモリ部から記録情報を再生可能であり、さらに情報授受装置へレスポンス（応答）情報を伝送可能に構成される。

【0066】図3に示されるように、情報担持装置TFはワンチップ構成で実現され、基台となるチップ上にアンテナ装置ANT2がループアンテナとして形成され、このアンテナ装置ANT2に半導体チップICとキャパシタCが接続されて構成される。キャパシタCは共振周波数を調整するものである。この情報担持装置TFが物品に添設されると情報タグとして作動する。情報担持装置TFの具体例として、テレファイル（商品名）が適用される。テレファイルは小型かつ薄型であり、物品に容易に添設できる。そして情報授受装置IRTを「かざし」操作で接近させるだけで励起され、情報授受装置IRTと情報授受が為される。すなわち対象とする物品に貼付されたテレファイルは、情報授受装置IRTと非接触で相互誘導により電磁波の送受が可能な離間位置に置

かれ、情報授受装置IRTにより検出・起動され、情報を受理して記録し、また再生して伝送するよう構成されている。

【0067】図4は、図3に示された情報担持装置TFのブロック構成図である。情報担持装置TFは、電磁界を周辺に形成する情報授受装置IRT（図1参照）との相対距離が電磁界に感応可能な限界距離以内になると電磁界に感応して作動し、情報授受装置IRTと非接触で情報授受を行う。情報担持装置TFは、情報授受装置IRTのアンテナ装置ANT1との間で電磁界を媒体として誘導結合され、相互誘導により非接触で情報を送受するとともに電力供給を受けるアンテナ装置ANT2および、このアンテナ装置ANT2にいずれも接続された復調手段Deと、変調手段Cmと、電源部Pwと、クロック抽出部Ckを備え、さらに、コマンド解析及びメモリへの記録／再生制御を含む装置全体の動作の制御機能（制御手段C1）として作動する。回路で構成されたコマンド解析・メモリ制御部Cnt、このコマンド解析・メモリ制御部Cntに接続された符号化・復号化手段Ercと不揮発性メモリ装置Memを備える。不揮発性メモリ装置Memは情報担持手段として機能し、制御手段C1の管理下でこの不揮発性メモリ装置Memに情報授受装置IRTから送付された情報が担持され、或いは担持した情報が再生され、符号化・復号化手段Ercにより符号化を施してレスポンス情報が形成される。

【0068】アンテナ装置ANT2は送受信兼用で、例えばループ状アンテナで構成される。復調手段Deはアンテナ装置ANT2に発生した誘導電流を等化処理し、さらに検波・復調する回路で構成され、出力信号をコマンド解析・メモリ制御部Cntへ供給する。変調手段Cmは、コマンド解析・メモリ制御部Cntから供給された再生信号に符号化処理を施したレスポンス信号に基づき負荷インピーダンス（不図示）をアンテナ装置ANT2に断続させるよう回路構成され、反射波を変調処理するか、或いはレスポンス信号にしたがい電源部Pwに直接または間接に接続された負荷を断続させる制御をするか、或いはレスポンス情報で変調（例えばASK変調）した別周波数の搬送波をアンテナ装置ANT2へ給電するかの、いずれかの回路構成とされる。

【0069】これをさらに説明すると、レスポンス情報に基づきアンテナ装置ANT2の負荷インピーダンスを制御する構成では、情報授受装置IRTによって形成された電磁界の作用を受け続けているアンテナ装置ANT2から搬送波の反射波を放射させる際に、レスポンス情報に基づき負荷インピーダンスを切換制御することによりアンテナ装置ANT2の反射率を制御し、これにより反射波を前述したレスポンス情報で変調されたものにする。一方、レスポンス情報に基づき電源の負荷を制御する構成では、レスポンス情報に基づいた負荷の切換制御により電源部Pwにかかるロードを切換えて情報担持装

置TF側のインピーダンスを変動させることで変調するように構成される。この情報担持装置TF側のインピーダンス変動は、誘導結合状態にある情報授受装置IRT側で、アンテナ装置ANT1の端子電圧変動や投入電力量の変動として検出される。

【0070】上記のように、本実施形態の構成による情報授受は、情報担持装置TFのアンテナ装置ANT2が情報授受装置IRTのアンテナ装置ANT1により形成された電磁界に感応した際に相互誘導により生成する誘導電流を処理して情報を復調し、ついで情報授受装置IRTへ伝送する情報に基づきアンテナ装置ANT2の負荷インピーダンスを制御することで伝送するか（搬送波の反射波による情報伝送）、情報授受装置IRTへ伝送する情報に基づき情報担持装置TF側の電源の負荷を制御することで伝送するか（電源負荷制御による情報伝送）、情報授受装置IRTへ伝送する情報に基づき別周波数の搬送波に変調を施してアンテナ装置ANT2へ給電して送信するか（情報担持装置TFの有する送信機能が発する別周波数の送信波による情報送信）、等の何れかにより実現される。さらに他の原理によっても実現可能である。

【0071】電源部Pwは、アンテナ装置ANT2が情報授受装置IRTのアンテナ装置ANT1により形成された電磁界に感応し相互誘導で発生させた高周波の誘導電流を受けて整流し、これを電源として装置各部に電力供給する。さらに安定な直流電圧を出力するための電圧安定化回路を備えることも可能である。そして装置各部はこの供給電力によって動作することができる。

【0072】クロック抽出部Ckは分周回路を備え、アンテナ装置ANT2で受信した搬送波に基づいて搬送周波数のクロック信号を出力するとともに、このクロック信号を分周して、装置内の各部の動作基準クロックとなるマスタクロックを生成して出力する。

【0073】コマンド解析・メモリ制御部Cntは、クロック抽出部Ckから供給されたクロックに基づき、復調手段Deから供給された復調信号を符号化・復号化手段Ercへ送付し、エラー訂正された信号に基づき各種の指示情報を抽出し、また記録用の情報を分離抽出して、これら指示情報を解析し、所定の処理を所定の手順で逐次実行する、シーケンス制御機能を備えた半導体ロジック制御回路として構成される。このような所定の手順に従い、条件を判定して例えば複数ゲートの開閉を時系列で逐次実行する半導体シーケンス・コントローラの技術は広く適用されており、制御手段Cntはこの技術を利用したものである。また機能的には、コマンド解析・メモリ制御部Cntは制御手段C1として機能することになり、以下においても同様である。

【0074】制御手段C1は、受信時において復調手段Deから付与される信号を符号化・復号化手段Ercへ送って誤り訂正等を施し、復調データに基づいて情報授

受装置IRT側から供給されたコマンドの内容を解析し、コマンドの内容に対応したレスポンスデータを不揮発性メモリMemから読み出して、読み出したレスポンスデータを送信させる。情報授受装置IRT側から例えば質問コマンドが供給された場合には、不揮発性メモリMemから識別情報を読み出し、その識別情報を符号化復号化手段Erc、変調手段Cmを介してアンテナ装置ANT2から伝送させる。また、情報授受装置IRT側から書き込み要求ならびに書き込むべきデータが供給された場合、不揮発性メモリMemの所定の領域にデータを書き込む。

【0075】符号化・復号化手段Ercは、制御手段C1から供給される情報に復号化とCRC符号に基づく誤り修正とを施して制御手段C1へ返送し、制御手段C1はこれより指示情報を抽出する。このようにして情報授受装置IRTから電磁界を媒介して付与された指示情報が復元される。また、符号化・復号化手段Ercは返信時には制御手段C1から供給される情報にCRC符号等の誤り訂正用コードを付与し、誤り訂正用コードを付与したデータを符号化しレスポンス情報として制御手段C1へ返送する。符号化・復号化手段Ercはデータのエラー訂正機能を含むが、この他にデータの暗号化/復号化機能を備える構成とすることも可能である。さらにCRC方式に限定されず他のエラー訂正回路を適用することも可能である。

【0076】不揮発性メモリ装置Memは、回路的にはコマンド解析・メモリ制御部Cntに接続され、コマンド解析・メモリ制御部Cntから記録指示信号および記録データが載った信号か、または再生指示信号が入力され、また再生データが載った信号がコマンド解析・メモリ制御部Cntに出力される。従って機能的には不揮発性メモリ装置Memは情報を記録・保持し、また再生し、その記録/再生は制御手段C1により制御される。不揮発性メモリ装置Memには、識別情報や各種のユーザデータ等が格納される。

【0077】情報担持装置TFがレスポンス信号を情報授受装置IRTへ伝送する伝送タイミング期間では、情報授受装置IRTから搬送波を連続して受信している。したがってレスポンスデータに基づいてアンテナ装置ANT2の負荷インピーダンスを変化させることで、レスポンスデータに対応してASK変調された情報をアンテナ装置ANT2を介して情報授受装置IRTへ伝達することができる。すなわち情報担持装置TF側のアンテナ装置ANT2の負荷インピーダンスの変化に伴って、情報授受装置IRTのアンテナ装置ANT1の端子電圧が変化する。これにより情報授受装置IRTは、符号化されたレスポンスデータでASK変調された信号をアンテナ装置ANT1で受信することができる。

【0078】つぎに、情報授受装置IRTによる情報担持装置TF内のメモリ手段の内容を検出する種々の原理

を説明する。本発明の情報授受装置IRT側のループ状のアンテナANT1を第1アンテナとし、情報担持装置TF側のループ状のアンテナANT2を第2アンテナとすると、第1および第2アンテナが向き合い、第1アンテナに流れる電流により発生した磁界が第2アンテナにより捕捉される際に、第1アンテナに流れる電流の変化に対応してこの電流の作る磁界が変化する。これにより第2アンテナを貫く磁束に変化が生じ、相互誘導によって第2アンテナに起電力が発生する。第2アンテナに発生する起電力V2は、第1アンテナの電流I1の変化に比例し、Mを相互インダクタンスとした同調条件下において

$$V2 = M(dI1/dt)$$

で示され、第2アンテナを流れる電流I2は、接続された回路特性に依存する。一方、情報担持装置TFの第2アンテナには、負荷インピーダンスとして抵抗リアクタンス(誘導性リアクタンス ωL または容量性リアクタンス $1/\omega C$)が接続可能であり、且つ、この負荷インピーダンスの第2アンテナへの断続は、情報担持装置TFの備えるメモリ手段の内容(「1」か「0」)によって制御される。

【0079】a. 第1の検出原理：上記のように情報授受装置IRTを1次側とし、この情報授受装置IRTと相互誘導により誘導結合された情報担持装置TFを2次側として、2次側の総インピーダンスがZであるとき、図5に示される誘導結合4端子網として扱うことができる。ここで1次側において測定されるインピーダンスZieは、以下のように算出される。 ω を角周波数、情報授受装置IRTのアンテナANT1のインダクタンスをL1、起電力をV1、電流をI1、また情報担持装置TFのアンテナANT2のインダクタンスをL2、起電力をV2、電流をI2、さらにアンテナANT1とアンテナANT2の相互インダクタンスをMとして、同調条件下で誘導起電力V1は、

$$V1 = j\omega * L1 * I1 + j\omega * M * I2$$

であり、また誘導起電力V2は、

$$V2 = j\omega * M * I1 + j\omega * L2 * I2$$

である。ここで、電流I2の方向が逆になることから、 $V2 = -Z * I2$ となる。

【0080】以上から、情報授受装置IRT側のインピーダンスZieは、記号「**」を2乗として、第1項としての $j\omega * (L1 - M^{**}2/L2)$ と、第2項としての $j\omega * (M^{**}2) * Z/L2 * (Z + j\omega * L2)$ の和となる。ここで、

$$u2 = L2/j\omega * (M^{**}2)$$

さらに、

$$u3 = (L2^{**}2)/Z * (M^{**}2)$$

として前記第2項を変形すると、 $1/(u2 + u3)$ となる。したがって、前記第1項をu1とすると、情報授

受装置IRT側のインピーダンスZieは、

$$Zie = u1 + 1/(u2 + u3)$$

となる。この結果、図5に示される誘導結合4端子網の等価回路を図6のように示すことができる。

【0081】情報担持装置TF側のインピーダンスZを、メモリ手段の内容(「1」か「0」のうちのいずれか一方、例えば「1」)に応じて無限インピーダンスとするよう回路を制御する場合は、

$$u3 = (L2^{**}2)/Z * (M^{**}2)$$

の項が無限小となり、よってメモリ手段の「1」の状態は、情報授受装置IRT側でインピーダンス

$$Zie1 = j\omega * L1$$

として観測される。一方、情報担持装置TF側のインピーダンスZを、メモリ手段の内容(「1」か「0」のうちのいずれか一方、例えば「0」)に応じてゼロインピーダンスとする場合は、

$$1/(u2 + u3)$$

の項が無限小となり、よってメモリ手段の「0」の状態は、情報授受装置IRT側でインピーダンス

$$Zie0 = j\omega * (L1 - M^{**}2/L2)$$

として観測される。これは、アンテナANT1とアンテナANT2の結合定数k

$$k^{**}2 = M^{**}2/L1 * L2$$

を用いて、

$$Zie0 = j\omega * L1 * (1 - k^{**}2)$$

として示される。このように、情報担持装置TF側のメモリ手段の「1」か「0」の状態は、情報授受装置IRT側で上記の異なるインピーダンス値Zie1、Zie0として観測されることにより、容易にメモリ手段の「1」か「0」の状態を検出することができる。

【0082】さらに、情報担持装置TF側のインピーダンスZをゼロから無限大の間の任意の異なる値に切り換える構成とすることで、夫々に対応した異なるインピーダンス値Zieとして観測することができる。このように、相互誘導により2次側(情報担持装置TF側)の負荷Zに応じて1次側(情報授受装置IRT側)のインピーダンスZieが変化するから、この1次側のインピーダンスZie変化を検出することにより、情報担持装置TF側の状態を検出できる。

【0083】b. 第2の検出原理：つぎに、上記の誘導結合4端子網に1次側のみから電力供給する構成とすることにより、情報授受装置IRTの電力供給回路には誘導結合4端子網全体が負荷となり、負荷のインピーダンスZieの変化に伴い供給する電力が変動する。よって情報授受装置IRTにおいてこの供給電力の変動を検出することにより、情報担持装置TFのメモリ手段の内容の検出が可能になる。

【0084】c. 第3の検出原理：情報担持装置TF側のアンテナANT2に、情報授受装置IRT側のアンテナANT1から電磁波が入射し、電磁誘導により情報担

持装置TF側に誘導電流が発生すると、それが再びアンテナANT2から電磁波を放出するが、これは電磁波のアンテナANT2による後方散乱または反射（以降、反射として記載）として情報授受装置IRT側で観測される。しかもこの反射率は情報担持装置TFのアンテナインピーダンスに依存し、またアンテナインピーダンスは回路の状態に依存するから、情報授受装置IRTは観測された反射波によって情報担持装置TFの回路の状態を知ることができる。したがって、情報担持装置TFのアンテナインピーダンスをメモリ手段の内容に対応して変化させる構成とすることにより、情報授受装置IRTは観測された反射波によって情報担持装置TFのメモリ手段の内容を検出することができる。

【0085】上記第2または第3の検出原理に関してさらに説明すると、情報担持装置TFの状態の変化によりアンテナANT2の共振周波数が変化してシフトする場合と、共振周波数が変化しない場合がある。共振回路の電流はインピーダンスZの関数であり、インピーダンスZは抵抗R、インダクタンスL、キャパシタンスCの関数である。例えばアンテナ共振回路の等価回路が、抵抗R、インダクタンスL、キャパシタンスCの直列接続で近似される場合のインピーダンスZは、抵抗Rの二乗と、誘導性リアクタンス ωL と容量性リアクタンス $1/\omega C$ の差の二乗との和の根号となる。この共振回路のQ値は、誘導電流の絶対値の2乗の特性曲線の、共振点（共振周波数 ω_0 ）におけるピーク値と半値幅で決まり、よってQ値は抵抗R、インダクタンスL、キャパシタンスCに依存する。なお誘導電流の絶対値の2乗は、複素数表示において共軛複素数の積として求められる。一方、この等価回路の共振周波数 ω_0 はインダクタンスLとキャパシタンスCの積の根号の逆数であり、よってインダクタンスLとキャパシタンスCに依存し、抵抗Rに依存しない。共振時に、インピーダンスZは純抵抗となり、極小値をとり、共振電流は極大値をとる。

【0086】上記の特性に基づいて、アンテナANT2側の共振回路の抵抗Rをメモリ手段の内容（「1」か「0」）に対応させて変化させる構成とする場合は、共振周波数 ω_0 は移動せず、共振点における電流のピーク値と半値幅（したがってQ値）が変化する。この変化は前記のように誘導結合下でアンテナANT2側へ電磁波を介してエネルギーを付与するアンテナANT1側の送信電力の変化として検出可能となる。従ってこの検出結果により、メモリ手段の内容（「1」か「0」）の検出が可能になる。

【0087】一方、インダクタンスLやキャパシタンスCを有する負荷を、例えばメモリ手段の内容（「1」か「0」）に対応させてアンテナANT2に断続させるよう構成する場合は、アンテナANT2側の共振回路のインピーダンス中の誘導性リアクタンス ωL または容量性リアクタンス $1/\omega C$ の変化で共振周波数 ω_0 が ω_0'

へシフトする。したがってこの場合は、情報担持装置TF側のアンテナANT2内において、情報授受装置IRTから発射された周波数 ω_0 の電磁波による電流の定在波比が増大することにより再放射電力が増加し、一方においてアンテナANT2から負荷への給電電力が減少し、この結果としてアンテナANT2は情報授受装置IRTから発射された周波数 ω_0 の電磁波の反射装置として機能し、反射波を放出する。情報授受装置IRTはこの反射波を検出することにより、情報担持装置TFのメモリ手段の内容を検出することができる。或いは情報授受装置IRTは、上記のように情報担持装置TF側でメモリ手段の内容に応じて共振周波数のシフトが生じた際に、発射する電磁波の周波数 ω_0 を ω_0' へシフトさせて情報担持装置TF側での吸収を検出することにより、情報担持装置TFのメモリ手段の内容を検出することができる。

【0088】d. 第4の検出原理：上記の各原理は、誘導結合4端子網として取り扱いがなされるように、1次側の情報授受装置IRTから情報担持装置TFへ電力供給するとともに、相互誘導により情報授受装置IRTへ情報担持装置TFを誘導結合した状態で、情報担持装置TFにおけるメモリ手段の内容を検出するものであり、よって情報担持装置TFが自ら電磁波を発射することにより情報を発信するものではなかった。これに対して、情報担持装置TFにおいて情報を載せた電磁波を自ら発射することにより情報授受装置IRTに受信させ、よって情報授受装置IRTに情報を伝達することができる。

【0089】この場合、情報担持装置TFは独立した電磁波発射機能を備え、情報授受装置IRTから供給される電力を利用するか、または別途の電源を準備して、情報授受装置IRTへ向けて独自に電磁波を発射する。情報授受装置IRTはこの電磁波を受信して情報を抽出することにより、情報担持装置TFのメモリ手段の内容を得ることができる。

【0090】本発明の情報授受装置IRTおよび情報担持装置TFは、少なくとも上記の各原理のうちの任意の原理を適用した構成とすることができる。

【0091】次に、図1に示した情報授受装置IRTの動作の一例を図7ならびに図8を参照して説明する。図7は、図1に示される情報授受装置IRTの、情報担持装置検出の待機状態における動作フローチャートである。図8は、図1に示される情報授受装置IRTの、情報担持装置を検出後の情報授受動作のフローチャートである。

【0092】図7で、コントロール手段1は初期設定として、図2に示される入力鉤の操作による通信範囲（交信範囲または通信フィールド）の入力設定を受理する。これは適用される電磁波の波長（周波数）に主として依存する（ステップS1）。このようにして初期設定が為されると、ついで検出待機状態に移移する。送信電力制

御手段6は、入力設定された通信範囲に対応する予め定められた最低送信電力情報を送信電力制御信号6aとして可変出力電力増幅部R4へ入力する。可変出力電力増幅部R4は搬送波信号2aが可変変調度変調部R3を素通りした無変調の変調信号3aを増幅して最低送信電力の出力信号4aとし、アンテナ装置ANT1へ付勢して電磁界を形成させる。これにより搬送波のみが送信される(ステップS2)。この搬送波だけを送信している状態で、端子電圧監視部R8はアンテナの端子電圧を監視し、結果として電圧信号8aを情報担持装置検出手段7へ入力する(ステップS3)。情報担持装置検出手段7はこの電圧信号8aに基づき、アンテナ端子電圧が定常時の電圧と比較して低下したか否かを判断する(ステップS4)。

【0093】アンテナ端子電圧が定常時の電圧と同じである場合は、情報担持装置TFが存在せず、電磁界に感応していないから、情報担持装置検出手段7はこの結果をコントロール手段1に通知すると、コントロール手段1はステップS2に戻り、最低送信電力で搬送波だけを送信する状態を継続する。一方、ステップS4でアンテナ端子電圧が定常時の電圧よりも低いことが検出されると、情報担持装置TFが存在して電磁界に感応してエネルギーを吸収しており、相互誘導によるアンテナ装置ANT1の電圧低下として観測されているから、これにより情報担持装置検出手段7は、情報担持装置TFが通信範囲内に存在することを確認でき、この結果をコントロール手段1に通知する(ステップS5)。

【0094】ここでコントロール手段1は、そのままの送信電力とし、且つ、変調度制御手段5をトリガして予め設定された変調度を変調度制御信号5aとして可変変調度変調部R3へ付与せしめ、さらに予め準備されている検出コマンドを、送信信号dtとして符号化・復号化手段3経由で可変変調度変調部R3へ付与する。これにより可変変調度変調部R3において、フィルタ部R2から付与された搬送波信号2aが送信信号dt(検出コマンド)により、上記の変調度で変調され、変調信号3aとなって可変出力電力増幅部R4へ入り、上記の送信電力の出力としてアンテナ装置ANT1に付勢され、送信される(ステップS6)。

【0095】ついでコントロール手段1は引き続き前記各部を駆動して、検出コマンド送出後も搬送波だけの送信を続行し、復調部R9および通信異常検出手段2による、送信した検出コマンドに対するレスポンス(応答)の有無の判断結果の通報を待機する(ステップS7)。そしてステップS7でレスポンス(応答)検出が通報されると、コントロール手段1はこの検出待機状態の動作を了え、図8に示す情報授受(通信)状態の動作に移行する。一方、レスポンス(応答)が検出されない場合は、コントロール手段1はステップS8へ進んで、送信電力制御手段6へ指示を送り、送信電力制御手段6は現

在の送信電力を高める情報を送信電力制御信号6aとして可変出力電力増幅部R4へ入力すると可変出力電力増幅部R4はアンテナ装置ANT1に付勢する送信電力を高める。この後コントロール手段1はステップS6へ戻って、検出コマンドの送信を続行する。

【0096】上記のようにして情報担持装置TFが検出されると、ついで図8の通信状態の動作へ遷移する。図8のフローにおいてコントロール手段1は、送信電力と変調度を現状のままとし、送信するコマンドを、送信信号dtとして符号化・復号化手段3経由で可変変調度変調部R3へ付与する。これにより可変変調度変調部R3において、フィルタ部R2から付与された搬送波信号2aが送信信号dt(送信コマンド)により現状の変調度で変調され、変調信号3aとなって可変出力電力増幅部R4へ入り、現状の送信電力の出力としてアンテナ装置ANT1に付勢され、送信される(ステップS21)。

【0097】ついでコントロール手段1は引き続き前記各部を駆動して、コマンド送出後も搬送波だけの送信を続行し、復調部R9および通信異常検出手段2による、送信したコマンドに対する情報担持装置TFからの応答(レスポンス)の有無の判断結果の通報を待機する(ステップS22)。そしてステップS22でレスポンス検出が通報されると、コントロール手段1は通信異常検出手段2からの報告を確認してレスポンスが正常に受信できたか否かを判定する(ステップS23)。レスポンスが正常に受信できた場合、コントロール手段1はこのレスポンスの処理を進める。

【0098】ステップS23で応答(レスポンス)が正常に受信できない場合、コントロール手段1は復調部R9または通信異常検出手段2からの通報に基づいて、情報担持装置TFから何らかの応答があったか否かを判断する(ステップS24)。何らかの応答もない場合、送信電力制御手段6へ問い合わせして送信電力が最大であるか否かを判断する(ステップS25)。送信電力が最大でない場合、コントロール手段1はステップS26で送信電力制御手段6へ指示を送り、送信電力制御手段6は現在の送信電力を高める情報を送信電力制御信号6aとして可変出力電力増幅部R4へ入力すると可変出力電力増幅部R4はアンテナ装置ANT1に付勢する送信電力を上昇させる。この後コントロール手段1はステップS21へ戻り、コマンドの送信を行なう。この過程により送信電力の上昇でレスポンスが正常に受信できるようになった場合は、コントロール手段1はそのときの送信電力で通信を継続する。

【0099】一方、送信電力を最大まで上げてても応答が何ら得られない場合には、コントロール手段1はステップS27で変調度制御手段5へ問い合わせしてコマンドの変調度が最大であるか否かを判断する。コマンドの変調度が最大でない場合、コントロール手段1はステップS28で変調度制御手段5へ指示を送り、コマンドの変調

度を上昇させる。そしてステップS21へ戻りコマンドの送信を行なう。この過程により変調度の上昇で応答（レスポンス）が正常に受信できるようになった場合は、コントロール手段1はそのときの変調度で通信を継続する。

【0100】つぎに、コマンドの変調度を最大にしても応答が何ら得られない場合、ならびに、応答を正常に受信できないがステップS24で何らかの応答があることが検出された場合には、コントロール手段1はステップS29で、レスポンス変調度変更指示送出手段4へ問い合わせ、情報担持装置TF側でのレスポンスの変調度を上げる指示を最大まで行なった否かを判断する。レスポンスの変調度を上げる指示を最大まで行っていない場合、コントロール手段1はステップS30でレスポンス変調度変更指示送出手段4へ指示を送り、情報担持装置TF側へレスポンスの変調度を上げるように伝えるコマンドを送信する。

【0101】情報担持装置TFがレスポンスの変調度を上げることを要求するコマンドを受信し、このコマンドに対応してレスポンスの変調度を上げたことによって、情報授受装置IRTがレスポンスを正常に受信できるようになった場合、コントロール手段1はそのときの条件で通信を継続する。一方、レスポンスの変調度を最大にするコマンドを送信した以降においてもレスポンスを正常に受信することができない場合には、コントロール手段1は通信が不能であることを確認し（ステップS31）、交信動作を了える。

【0102】このように本発明に係る情報授受装置は、その送信電力および変調度をアダプティブに変更できるようにするとともに、情報担持装置側から送信するレスポンスの変調度をアダプティブに変更するための制御ができるようにしたので、検出待機状態における情報授受装置の送信電力を低減し、且つ通信環境が変化しても安定した長距離通信が可能となる。例えば、情報授受装置の通信範囲に複数の情報担持装置が存在したり、情報授受装置の通信範囲に電波吸収体等が存在したりする場合でも、情報授受装置の送信電力を増加させることで、情報担持装置に対して必要な電力を供給し、安定した通信が可能な環境を提供することができる。また、情報担持装置が交信限界位置近傍にあり、ノイズ等の影響でデータの受信が確実にできないような場合でも、情報授受装置から送信するコマンドの変調度、または／および情報担持装置から送信するレスポンスの変調度を調整することで確実な通信を可能にする。

【0103】さらに、上記の第1の実施形態の構成を部分的に簡素化した第2の実施形態も可能である。情報授受装置の第2の実施形態は、前記図1を再度参照し、且つ前記実施形態における同じ部分には前記と同一符号を付けて、前記実施形態で述べた説明を援用するものとして、クロック発生部R1と、フィルタ部R2と、固定

変調度変調部R32と、可変出力電力増幅部R4と、アンテナ装置ANT1と、アンテナ装置ANT1の端子電圧監視部R8と、復調部R9と、上位装置とのインタフェース部R10と、この情報授受装置全体の動作を制御する手続きが格納された制御部R112と、演算処理装置Cpuと、作業メモリ部Wkmを備えて、送信モードと受信モードで動作する。

【0104】固定変調度変調部R32は送信モードで、制御部R112から符号化された送信信号dtの供給を受け、この送信信号dtに基づき固定変調度で搬送波2aに例えばASK変調を施して、変調信号3aとして出力するよう回路構成されている。変調信号3aは可変出力電力増幅部R4へ供給される。また固定変調度変調部R32は受信モードには符号化された送信すべき情報の供給を受けず、よって搬送波信号2aを素通しして可変出力電力増幅部R4へ供給するよう回路構成される。制御部R112には、コントロール手段12、符号化・復号化手段3、送信電力制御手段6、情報担持装置検出手段7が格納されている。コントロール手段12は本装置全体の動作制御を行う。なお他の構成は前記実施形態におけると同様である。

【0105】この第2の実施形態の情報授受装置による情報授受方法は、電磁界に感応して電力供給を受けるとともに電磁界を介して情報を授受可能な非接触型の情報担持装置TFに対し、アンテナ装置ANT1から電磁界を付与して情報担持装置TFへ電力供給するとともに電磁界を介して情報担持装置TFを検出し、ついで検出された情報担持装置TFと電磁界を介して情報交信を行ない、情報担持装置TFの検出から情報交信の終了までアンテナ装置ANT1へ送信電力を供給し続けることにより情報担持装置TFへ電磁界を付与し続ける電力供給過程と、この電磁界の付与状態においてアンテナ装置ANT1の端子電圧を監視する電圧監視過程と、この端子電圧の変化に基づいて情報担持装置TFの存在を検出する存在検出過程と、情報担持装置TFの検出後に情報交信する情報交信過程とを備え、しかも電力供給過程では、情報担持装置TFの検出において供給する送信電力を、検出後の情報交信において供給する送信電力よりも低減させ、検出後の情報交信において供給する送信電力を、検出において供給した送信電力よりも増加させるようにする。

【0106】この第2の実施形態の情報授受装置によれば、情報担持装置TFが情報授受装置の通信範囲に入ると、両者間に電磁誘導結合が成立して、情報授受装置のアンテナ装置ANT1の端子電圧は情報担持装置TFが存在せず電磁誘導結合が成立しない状態よりも低下するから、このアンテナ端子電圧の変化に基づいて情報担持装置TFを検出できるが、ここで検出の待機時における送信電力を低減することにより、待機時における電力消費を節減できる。情報担持装置TFが検出されると情

報発信過程に移り、送信電力を上昇させる。これにより強い電磁界が形成され、情報担持装置TFへその駆動および発信動作に必要な電力が供給され、情報授受装置と情報担持装置間における安定且つ高信頼性の通信が可能になる。なお、端子電圧監視部R8から送信電力制御手段6を経由することなく、直接、可変出力電力増幅部R4へ送信電力制御信号を付与する構成としても差し支えない。

【0107】同様に、上記の第1の実施形態の構成を部分的に簡素化した第3の実施形態も可能である。情報授受装置の第3の実施形態は、前記図1を再度参照し、且つ前記各実施形態における同じ部分には前記と同一符号を付けて、前記各実施形態で述べた説明を援用するものとして、クロック発生部R1と、フィルタ部R2と、固定変調度変調部R32と、可変出力電力増幅部R4と、アンテナ装置ANT1と、アンテナ装置ANT1の端子電圧監視部R8と、復調部R9と、上位装置とのインタフェース部R10と、この情報授受装置全体の動作を制御する手続きが格納された制御部R113と、演算処理装置Cpuと、作業メモリ部Wkmを備えて、送信モードと受信モードで動作する。固定変調度変調部R32の構成と動作は前記第2の実施形態におけると同様である。

【0108】制御部R113には、コントロール手段13、符号化・復号化手段3、送信電力制御手段6、情報担持装置検出手段7が格納されている。コントロール手段13は本装置全体の動作制御を行い、とりわけ送信電力制御手段6を制御して、標準通信状態の電力を指定する送信電力制御信号6aを可変出力電力増幅部R4へ供給した後に、端子電圧監視部R8からの電圧信号8aに基づいてアンテナ端子電圧が予め設定した標準通信状態における電圧範囲にあるか否かを監視し、アンテナ端子電圧が予め設定した標準通信状態における電圧範囲よりも低い場合には、送信電力を増加させる送信電力制御信号6aを発生して、アンテナ端子電圧が予め設定した標準通信状態における電圧範囲になるよう送信電力をフィードバック制御する。他の構成と動作は前記実施形態におけると同様である。また、端子電圧監視部R8から送信電力制御手段6を経由することなく、直接、可変出力電力増幅部R4へ送信電力制御信号を付与する構成としても差し支えない。

【0109】この第3の実施形態の情報授受装置による情報授受方法は、電磁界に感応して電力供給を受けるとともに電磁界を介して情報を授受可能な非接触型の情報担持装置TFに対し、アンテナ装置ANT1から電磁界を付与して情報担持装置TFへ電力供給するとともに電磁界を介して情報担持装置TFを検出し、ついで検出された情報担持装置TFと電磁界を介して情報発信を行ない、情報担持装置TFの検出から情報発信の終了までアンテナ装置ANT1へ送信電力を供給し続けることによ

り情報担持装置TFへ電磁界を付与し続ける電力供給過程と、この電磁界の付与状態においてアンテナ装置ANT1の端子電圧を監視する電圧監視過程と、この端子電圧の変化に基づいて情報担持装置TFの存在を検出する存在検出過程と、情報担持装置TFの検出後に情報発信する情報発信過程とを備え、しかも電力供給過程では、電圧監視過程の監視結果に基づいてアンテナの端子電圧が予め設定した範囲内の値となるよう送信電力を制御するようにする。

【0110】この第3の実施形態の情報授受装置によれば、情報担持装置TFが通信範囲内に入ると、両者間に電磁誘導結合が成立して、情報授受装置のアンテナ装置ANT1の端子電圧は情報担持装置TFが存在せず電磁誘導結合が成立しない状態よりも低下するから、このアンテナ端子電圧の変化に基づいて情報担持装置TFを検出できるが、ここで電磁界の到達範囲内に複数の情報担持装置が存在し、或いは同範囲内に電磁波吸収体が存在して情報授受装置のアンテナと電磁誘導結合する場合、情報授受装置のアンテナ端子電圧は単独の情報担持装置が電磁誘導結合する場合よりも低下する。よって情報発信時の送信電力で電磁界の形成状態においてアンテナ端子電圧が標準的な電圧範囲よりも低下したことを電圧監視過程で確認した場合には、電力供給過程により送信電力を増加させる。これにより着目する情報担持装置TFに対しその動作に必要な電力の供給ができ、確実な情報発信が可能になる。

【0111】同様に、上記の第1の実施形態の構成を部分的に簡素化した第4の実施形態も可能である。情報授受装置の第4の実施形態は、前記図1を再度参照し、且つ前記各実施形態における同じ部分には前記と同一符号を付けて、前記各実施形態で述べた説明を援用するものとして、クロック発生部R1と、フィルタ部R2と、固定変調度変調部R32と、可変出力電力増幅部R4と、アンテナ装置ANT1と、アンテナ装置ANT1の端子電圧監視部R8と、復調部R9と、上位装置とのインタフェース部R10と、この情報授受装置全体の動作を制御する手続きが格納された制御部R114と、演算処理装置Cpuと、作業メモリ部Wkmを備えて、送信モードと受信モードで動作する。

【0112】制御部R114には、コントロール手段14、通信異常検出手段2、符号化・復号化手段3、送信電力制御手段6、情報担持装置検出手段7が格納されている。通信異常検出手段2は正常でない情報発信を検出するとコントロール手段14へ報告するよう構成されている。コントロール手段14は本装置全体の動作制御を行い、とりわけ通信異常検出手段2により正常でない情報発信が検出された際に送信電力制御手段6を制御して、アンテナ装置ANT1へ供給する送信電力4aを増加させる。

【0113】この第4の実施形態の情報授受装置による

情報授受方法は、電磁界に感応して電力供給を受けるとともに電磁界を介して情報を授受可能な非接触型の情報担持装置TFに対し、アンテナ装置ANT1から電磁界を付与して情報担持装置TFへ電力供給するとともに電磁界を介して情報担持装置TFを検出し、ついで検出された情報担持装置TFと電磁界を介して情報交信を行ない、情報担持装置TFの検出から情報交信の終了までアンテナ装置ANT1へ送信電力を供給し続けることにより情報担持装置TFへ電磁界を付与し続ける電力供給過程と、情報担持装置TFとの情報交信が正常になされないことを検出する通信異常検出過程と、を備え、しかも前記電力供給過程では、通信異常検出過程により正常でない情報交信が検出された際にアンテナ装置ANT1へ供給する送信電力を増加させるようにする。この第4の実施形態の情報授受装置によれば、情報交信時の標準的な送信電力で電磁界を付与しても、ノイズ等の影響によって情報交信が正常になされない場合に、通信異常検出過程においてこれを検出すると電力供給過程において送信電力を増加させる。これにより正常な情報交信が可能になる。

【0114】同様に、上記の第1の実施形態の構成を部分的に簡素化した第5の実施形態も可能である。情報授受装置の第5の実施形態は、前記図1を再度参照し、且つ前記各実施形態における同じ部分には前記と同一符号を付けて、前記各実施形態で述べた説明を援用するものとして、クロック発生部R1と、フィルタ部R2と、可変変調度変調部R3と、固定出力電力増幅部R45と、アンテナ装置ANT1と、アンテナ装置ANT1の端子電圧監視部R8と、復調部R9と、上位装置とのインタフェース部R10と、この情報授受装置全体の動作を制御する手続きが格納された制御部R115と、演算処理装置Cpuと、作業メモリ部Wkmを備えて、送信モードと受信モードで動作する。

【0115】制御部R115には、コントロール手段15、通信異常検出手段2、符号化・復号化手段3、変調度制御手段5、情報担持装置検出手段7が格納されている。コントロール手段15は本装置全体の動作制御を行い、とりわけ通信異常検出手段2によって、情報担持装置TFとの情報交信が正常になされないことが検出されると、変調度制御手段5を駆動させて、情報担持装置TFへ供給するコマンドの変調度を増加させる変調度制御を行うよう構成される。ここで変調度制御手段5は変調度制御信号5aを可変変調度変調部R3へ付与する。変調度制御手段5および可変変調度変調部R3の構成と動作は前記第1の実施形態における略同様である。

【0116】この第5の実施形態の情報授受装置による情報授受方法は、電磁界に感応して電力供給を受けるとともに電磁界を介して情報を授受可能な非接触型の情報担持装置TFに対し、アンテナ装置ANT1から電磁界を付与して情報担持装置TFへ電力供給するとともに電

磁界を介して情報担持装置TFを検出し、ついで検出された情報担持装置TFと電磁界を介して情報交信を行ない、情報担持装置との情報交信が正常になされないことを検出する通信異常検出過程と、この通信異常検出過程により正常でない情報交信が検出された際に、情報担持装置TFへ供給するコマンドの変調度を増加させる変調度制御過程とを備えるようにする。これにより情報授受装置から情報交信時の標準的な送信電力で電磁界を付与しても、ノイズ等の影響によって情報交信が正常になされない場合に、通信異常検出過程においてこれを検出すると、変調度制御過程においてコマンドの変調度を増加させる。これにより正常な情報交信が可能になる。

【0117】同様に、上記の第1の実施形態の構成を部分的に簡素化した第6の実施形態も可能である。情報授受装置の第6の実施形態は、前記図1を再度参照し、且つ前記各実施形態における同じ部分には前記と同一符号を付けて、前記各実施形態で述べた説明を援用するものとして、クロック発生部R1と、フィルタ部R2と、固定変調度変調部R32と、固定出力電力増幅部R45と、アンテナ装置ANT1と、アンテナ装置ANT1の端子電圧監視部R8と、復調部R9と、上位装置とのインタフェース部R10と、この情報授受装置全体の動作を制御する手続きが格納された制御部R116と、演算処理装置Cpuと、作業メモリ部Wkmを備えて、送信モードと受信モードで動作する。

【0118】制御部R116には、コントロール手段16、通信異常検出手段2、符号化・復号化手段3、レスポンス変調度変更指示送出手段4、情報担持装置検出手段7が格納されている。コントロール手段16は本装置全体の動作制御を行い、とりわけ通信異常検出手段2によって、情報担持装置TFとの情報交信が正常になされないことが検出されると、レスポンス変調度変更指示送出手段4を駆動させて、情報担持装置TF側の変調度の増加を要求するレスポンス変調度変更コマンドを送信するよう構成されている。

【0119】この第6の実施形態の情報授受装置による情報授受方法は、電磁界に感応して電力供給を受けるとともに電磁界を介して情報を授受可能な非接触型の情報担持装置TFに対し、アンテナ装置ANT1から電磁界を付与して情報担持装置TFへ電力供給するとともに電磁界を介して情報担持装置TFを検出し、ついで検出された情報担持装置TFと電磁界を介して情報交信を行ない、情報担持装置との情報交信が正常になされないことを検出する通信異常検出過程と、この通信異常検出過程により正常でない情報交信が検出された際に、情報担持装置側の変調度の増加を要求するレスポンス変調度変更コマンドを送信するレスポンス変調度変更コマンド送出手段4を駆動させ、情報担持装置TF側において情報授受装置から送出されたレスポンス変調度変更コマンドに基づいて伝送する信号の変調度を増加させる変調度制御過程

を備えるものとする。

【0120】これにより、情報授受装置から送出されたコマンドが情報担持装置TFで受信され、受信コマンドに対応したレスポンス信号が情報担持装置TFから伝送される際に、情報担持装置TFが交信範囲の限界位置にあることでノイズ等の影響で情報授受装置側でレスポンス信号が正常受信されず、よって異常を情報授受装置の通信異常検出過程で検出すると、レスポンス変調度変更コマンド送出過程に移りレスポンス変調度変更コマンドを情報担持装置TFへ送出する。このレスポンス変調度変更コマンドを受信した情報担持装置TF側で、変調度制御過程において情報授受装置へ伝送するレスポンス信号の変調度の増加がなされる。これにより情報授受装置側でレスポンスデータを正常に受信できるようになる。また、前掲の各実施形態の構成以外にも、種々の異なる構成が可能である。例えば或る実施形態の各部構成において可変部を固定部に変更し、または固定部を可変部へ変更する等をはじめ、他の実施形態で組み込まれている機能や手段を自在に取り込んだ構成とすることも可能である。

【0121】図9は、本発明に係る情報担持装置の一実施形態のブロック構成図である。図10は、図9に示される情報担持装置内の要部の回路構成図である。以下、各図に基づき本実施形態に係る情報担持装置を説明するが、前記実施形態に記載したと同じ部分には前記と同一符号を付けて、前記で述べた説明を援用する。本実施形態に係る情報担持装置TF2は、電磁界を周辺に形成する情報授受装置IRT（図1参照）との相対距離が電磁界に感応可能な限界距離以内になると電磁界に感応して作動し、情報授受装置IRTと非接触で情報授受を行う。このように情報担持装置TF2は適切な交信環境の下では情報授受装置IRTから送出されたコマンドを正常に受信し、受信したコマンドに対応したレスポンス信号を正常に伝送するが、交信環境が変化して、例えば情報担持装置TF2の位置が交信可能範囲の限界位置付近であったり、または情報担持装置TF2が移動中などの場合に、情報授受装置IRT側でノイズ等の影響によってレスポンスデータを正常に受信できない場合がある。このような場合、情報授受装置IRTは同一のコマンドを繰り返し送信することで、必要なデータを得よう試みるが、本実施形態に係る情報担持装置TF2はこれに対応すべく、以下の構成とする。

【0122】情報担持装置TF2は、情報授受装置IRTのアンテナ装置ANT1との間で電磁界を媒体として誘導結合され、相互誘導により非接触で情報を送受するとともに電力供給を受けるアンテナ装置ANT2および、このアンテナ装置ANT2にいずれも接続された復調手段Deと、可変変調度変調手段Cm2と、電源部Pwと、クロック抽出部Ckを備え、さらに、コマンド解析及びメモリへの記録／再生制御を含む装置全体の動作

の制御機能として作動する回路で構成されたコマンド解析・メモリ制御部Cnt2、このコマンド解析・メモリ制御部Cnt2に接続された符号化・復号化手段Ercと、不揮発性メモリ装置Memと、暫定記憶部Tpmを備える。

【0123】不揮発性メモリ装置Memは、SRAM（記憶保持動作が不要な随時書込・読出メモリ）やEEPROM（電氣的消去可能プログラマブル読出しメモリ）、フラッシュメモリで構成され、回路的にはコマンド解析・メモリ制御部Cnt2に接続され、コマンド解析・メモリ制御部Cnt2から記録指示信号および記録データが載った信号か、または再生指示信号が入力され、また再生データが載った信号がコマンド解析・メモリ制御部Cnt2に出力される。従って機能的には不揮発性メモリ装置Memは情報を記録・保持し、また再生する情報担持手段として機能し、その記録／再生は制御手段C21により制御される。不揮発性メモリ装置Memには、情報授受装置IRTから送付された情報が担持され、或いは担持した情報が再生され、符号化・復号化手段Ercにより符号化を施してレスポンスデータrspが形成される。

【0124】暫定記憶部TpmはDRAM（記憶保持動作がなされる随時書込・読出メモリ）で構成され、情報授受装置IRTから送付された最新のコマンドが暫定記憶され、コマンドが新着の都度、記憶更新される。

【0125】可変変調度変調手段Cm2は、符号化されたレスポンスデータrspに基づいてアンテナ装置ANT2の負荷インピーダンスを変化させる。アンテナ装置ANT2の負荷インピーダンスを変化させることで、アンテナ装置ANT2の端子電圧を変化させる。情報授受装置IRTは、情報担持装置TF2からのレスポンスを受け取る受信タイミング期間では、搬送波を連続して送信している（変調されていない電波を送信している）。したがって情報担持装置TF2において、レスポンスデータrspに基づいてアンテナ装置ANT2の負荷インピーダンスを変化させることで、レスポンスデータrspに対応してASK変調された電波をアンテナ装置ANT2に発生させることになる。一方、情報担持装置TF2のアンテナ装置ANT2の負荷インピーダンスの変化に伴って、情報授受装置IRTのアンテナ装置ANT1の端子電圧が変化する。これにより、符号化されたレスポンスデータrspでASK変調された信号をアンテナ装置ANT1で受信することができる。

【0126】さらに可変変調度変調手段Cm2は、後に詳述するように変調度指定情報smdに基づいて負荷インピーダンスの値を多段階に変更できるように構成している。これにより、変調度を多段階に切替えることができる。

【0127】コマンド解析・メモリ制御部Cnt2は、クロック抽出部Ckから供給されたクロックに基づき、

復調手段Deから供給された復調信号de1を符号化・復号化手段Ercへ送付し、エラー訂正された信号に基づき各種のコマンド（指示情報）を抽出し、また記録用の情報を分離抽出して、これら指示情報を解析し、所定の処理を所定の手順で逐次実行する、シーケンス制御機能を備えた半導体ロジック制御回路として構成される。このような所定の手順に従い、条件を判定して例えば複数ゲートの開閉を時系列で逐次実行する半導体シーケンス・コントローラの技術は広く適用されており、制御手段Cnt2はこの技術を利用したものである。さらに機能的には、コマンド解析・メモリ制御部Cnt2は制御手段C21と、変調度制御手段C22と、通信異常検出手段C23として機能する。

【0128】制御手段C21は、受信時において復調手段Deから付与される復調信号de1を符号化・復号化手段Ercへ送って誤り訂正等を実施し、復調データに基づいて情報授受装置IRT側から供給されたコマンドの内容を解析し、コマンドの内容に対応したレスポンスデータrspを編成して情報授受装置IRT側へ伝送する。ここで制御手段C21は、情報授受装置IRT側から供給されたコマンドを暫定記憶部Tpmに暫定記憶させる。

【0129】情報担持装置TF2がレスポンス信号を情報授受装置IRTへ伝送する伝送タイミング期間では、情報授受装置IRTから搬送波を連続して受信している。したがってレスポンスデータrspに基づいてアンテナ装置ANT2の負荷インピーダンスを変化させることで、レスポンスデータrspに対応してASK変調された情報をアンテナ装置ANT2を介して情報授受装置IRTへ伝送することができる。すなわち情報担持装置TF2のアンテナ装置ANT2の負荷インピーダンスの変化に伴って、情報授受装置IRTのアンテナ装置ANT1の端子電圧が変化する。これにより情報授受装置IRTは、符号化されたレスポンスデータでASK変調された信号をアンテナ装置ANT1で受信することができる。レスポンスデータrspを得ることができる。

【0130】コマンド解析・メモリ制御部Cnt2内の変調度制御手段C22は、初期状態において標準変調度を指定する変調度指定情報smdを可変変調度変調手段Cm2へ供給することで、変調度を標準値に設定する。変調度制御手段C22は、情報授受装置IRTからレスポンス変調度変更コマンドが供給されると、標準変調度よりも大きな変調度を指定する変調度指定情報smdを可変変調度変調手段Cm2へ供給する。これにより、レスポンスデータの変調度を1段階大きく設定する。変調度制御手段C22は、レスポンス変調度変更コマンドが供給されるたびに、変調度をより大きな値に設定する。

【0131】通信異常検出手段C23は、暫定記憶部Tpmを参照し、情報授受装置IRTから同一のコマンドが繰り返して供給された場合には、情報担持装置TF2か

ら情報授受装置IRTへ伝送したレスポンスが情報授受装置IRT側で正常に受信できていないものと判断して、通信異常検出情報を変調度制御手段C22へ供給する。この通信異常検出情報を通信異常検出手段C23から受けた変調度制御手段C22は、現在設定している変調度よりも大きな変調度を指定する変調度指定情報smdを可変変調度変調手段Cm2へ供給して、変調度をより大きな値に設定する。このように本実施形態では情報授受装置IRTからのレスポンス変調度更新指示の到着を待つことなく、情報担持装置TF2側で自発的に、レスポンス変調度を大に更新設定するよう構成されている。

【0132】図10に、情報担持装置TF2内の要部として可変変調度変調手段Cm2ならびにその周辺回路の構成を示す。電源部Pwを構成する整流回路は、整流用のダイオードD、平滑用のコンデンサCおよびブリーダ用の抵抗Rとで構成している。ダイオードDのアノードはループコイル状のアンテナ装置ANT2の一端に接続され、ダイオードDのカソードはコンデンサCの一端ならびに抵抗Rの一端に接続されている。コンデンサCの他端ならびに抵抗Rの他端はループコイル状のアンテナ装置ANT2の他端に接続されている。

【0133】整流回路の出力は電圧安定化回路へ供給され、電圧安定化回路を介して安定化された直流電圧が出力される。また、整流回路の出力は、コンデンサC2と抵抗R2とからなる高域通過フィルタHPFへ供給され、この高域通過フィルタHPFを介してASK変調された信号成分が抽出されて復調手段Deへ供給される。

【0134】可変変調度変調手段Cm2は、可変インピーダンス回路cm2aと、インピーダンス切替制御回路cm2bと、スイッチング回路cm2cとからなる。可変インピーダンス回路cm2aとスイッチング回路cm2cとは直列に接続している。そして、スイッチング回路cm2cが導通状態に制御されると、可変インピーダンス回路cm2aのインピーダンスが整流回路の出力側に並列に接続されることになり、これによってアンテナ装置ANT2の負荷インピーダンスを変化させる。

【0135】スイッチング回路cm2cは、例えば電界効果トランジスタ等の半導体スイッチング素子を用いて構成している。そして、スイッチング回路cm2cをレスポンスデータの論理レベルに対応してオン/オフさせることで、ASK変調された信号をアンテナ装置ANT2に発生させるようにしている。なお、レスポンスデータに基づいてBPSK変調された信号の論理レベルに基づいてスイッチング回路cm2cをオン/オフさせる構成としてもよい。

【0136】可変インピーダンス回路cm2aは、例えば3種類のインピーダンス素子Z1、Z2、Z3と、各インピーダンス素子Z1、Z2、Z3にそれぞれ直列に接続されたスイッチS1、S2、S3とからなる。各ス

スイッチS1、S2、S3は、電界効果トランジスタ等の半導体スイッチング素子を用いて構成している。

【0137】インピーダンス切替制御回路cm2bは、変調度指定情報smdに基づいて各スイッチS1、S2、S3をオン／オフ状態を制御する。標準の変調度が指定された場合、例えばスイッチS1をオン状態にし他のスイッチS2、S3をオフ状態に制御することで、スイッチング回路cm2cがオン状態となったときに整流回路の出力側に接続されるインピーダンスはインピーダンス素子Z1のインピーダンスとなる。スイッチS1とスイッチS2をとともオン状態とすることで、整流回路の出力側に接続されるインピーダンスはインピーダンス素子Z1とインピーダンス素子Z2との並列合成インピーダンスとすることができる。このように、整流回路の出力側に接続されるインピーダンスの値を変化させることで、変調度を多段階に切替えることができる。各インピーダンス素子Z1、Z2、Z3のインピーダンス値を例えば1:2:4に設定することで、合成インピーダンスを7段階に切替えるようにしてもよい。

【0138】図11は、図9に示される情報担持装置の動作のフローチャートである。制御手段C21によってコマンド受信の有無の確認が為される(ステップS41)。ここでコマンド受信が有れば、制御手段C21は通信異常検出手段C23をトリガし、通信異常検出手段C23は暫定記憶部Tp mに記憶された一つ前のコマンドを参照する(ステップS42)。ここで通信異常検出手段C23により、今回受信したコマンドと同一であるかが検査され(ステップS43)、同一コマンドでなければ以前のコマンド処理結果が正常に伝達されたと確認して、制御手段C21に通知する。制御手段C21は今回供給されたコマンドを暫定記憶部Tp mに更新記憶させる(ステップS44)。

【0139】ついて制御手段C21によって、今回のコマンドを含む情報の受信においてエラー訂正が為された個所が所定値を超えたかの検査が為され(ステップS45)、所定値を超えていれば交信環境改善の要ありと判定され、ステップS47へ進む。一方、エラー訂正個所が所定値以下であれば、ついてレスポンス変調度の上昇指示が情報授受装置IRTから受信されたかの確認が制御手段C21によつて為され(ステップS46)、レスポンス変調度の上昇指示が受信されていればステップS47へ進み、受信されていなければステップS48へ進む。またステップS43で同一コマンドであれば、通信異常検出手段C23は以前のコマンド処理結果が正常に伝達されず再発行されたものとして、通信異常検出情報を通信異常検出手段C23から受けた変調度制御手段C22は、現在設定している変調度よりも大きな変調度を指定する変調度指定情報smdを可変変調度変調手段Cm2へ供給することにより、レスポンス変調度を自

発的に上昇させる(ステップS47)。ついて制御手段C21は他のコマンドを処理し(ステップS48)、処理を了えると、制御手段C21は可変変調度変調手段Cm2を駆動して、上昇させたレスポンス変調度でレスポンスを情報授受装置IRTへ伝送する(ステップS49)。

【0140】本実施形態の構成によれば、前記のように情報授受装置IRTが同一のコマンドを繰り返し送信して必要なデータを得ようとする場合に、情報担持装置TF2の通信異常検出手段C23が、同一のコマンドが繰り返し供給されたことを確認すると、これに基づき変調度制御手段C22が伝送するレスポンス情報の変調度を増加させる。これにより、情報授受装置IRT側でレスポンスデータを正常に受信できるようになる。

【0141】よつて本実施形態に係る情報担持装置TF2に適用される情報担持方法は、具備するアンテナ装置から電磁界を付与可能な情報授受装置IRTによつて付与される電磁界に感応して電力供給を受けるとともに、電磁界を介して情報授受装置IRTから付与されたコマンドにしたがい情報授受装置IRTへレスポンス情報を伝送する情報担持装置TF2にあって、情報授受装置IRTから為された、同一のコマンドの繰返し供給を検出することで既伝送したレスポンス情報が情報授受装置IRT側で正常受信されなかったことを認識する通信異常検出過程と、この通信異常検出過程における認識に基づいて、これ以降に伝送するレスポンス情報の変調度を増加させる変調度制御過程とを備えるようにし、これにより情報授受装置IRT側でレスポンスデータを正常に受信できるようにするものである。

【0142】上記の各実施形態で示したように、本発明は以下の各利点を有する。通信範囲内に情報担持装置が存在することの検出と確認を為す待ち受け時に、情報授受装置の送信電力を低く抑えることで不要な電力消費を低減する。また、通信範囲内に複数の情報担持装置が存在する場合や通信範囲内に電波吸収体が存在した場合でも、情報担持装置に対して情報担持装置が動作するために必要な電力を可変供給できるようにし、通信フィールド内の電磁界強度を一定値に保持することにより確実な通信を可能にする。さらに、情報授受装置から送出する送出信号(コマンドまたは／および送出データ)の変調度を可変制御し、または／および通信時出力を可変制御することで、送出信号の伝送を確実にこなえるようにし、情報担持装置が移動中の際や通信フィールド内の最外部近傍に位置する際でも安定した通信を確保する。また、情報担持装置から情報授受装置へ伝送されるレスポンス信号の変調度を可変制御し、または／および通信時出力を可変制御することで、レスポンス信号の伝送を確実にこなう。このように時々刻々と通信環境が変化する情報授受装置と情報担持装置間の交信において、それぞれの側の通信パラメータを適応形式で変更しつつ運用す

ることにより、通信パラメータを固定した運用の際よりも安定し且つ高信頼性の長距離交信を可能にする。

【0143】

【発明の効果】以上説明したように本発明の請求項1に係る情報授受装置は、アンテナ端子電圧監視手段と、アンテナの端子電圧に基づいて情報担持装置の存在を検査する情報担持装置検出手段と、アンテナへ送信電力を供給する送信電力制御手段とを備えて、情報担持装置の検出までに供給する送信電力を、検出後の情報交信時に供給する送信電力よりも低減させるようにしたので、待機を含む検査時における不要な電力消費を低減でき、電力利用率を向上させることができる。

【0144】本発明の請求項2に係る情報授受装置は、通信時の送信電力で電磁界を形成させている状態において、送信電力制御手段がアンテナ端子電圧監視手段の監視結果に基づいてアンテナの端子電圧が予め設定した範囲内の値となるよう送信電力を制御するようにしたので、情報授受装置の通信範囲内に複数の情報担持装置が存在する場合や電波吸収体が存在する場合でも、情報担持装置に対してその動作に必要な電力を供給することができ、情報授受装置と情報担持装置との間の通信を確実に行なうことができる。

【0145】本発明の請求項3に係る情報授受装置は、通信時の標準的な送信電力で電磁界を形成させてもノイズ等の影響によって情報担持装置との通信が正常になされない場合に、送信電力制御手段がアンテナへ供給する送信電力を増加させるようにしたので、電磁界強度が大きくなり通信を確実に行なうことができる。

【0146】本発明の請求項4に係る情報授受装置は、通信時の標準的な送信電力で電磁界を形成させてもノイズ等の影響により通信が正常になされないことを通信異常検出手段が検出した場合に、変調度制御手段が情報授受装置から情報担持装置へ供給するコマンドの変調度を増加させるようにしたので、通信を正常に行なうことができる。

【0147】本発明の請求項5に係る情報授受装置は、情報担持装置において情報授受装置から送出されたコマンドを正常に受信し、受信したコマンドに対応したレスポンス信号を伝送しているが、情報担持装置側ではノイズ等の影響によってレスポンスデータを正常に受信できない場合に、情報授受装置からレスポンス変調度変更コマンドを送信し、情報担持装置はレスポンス変調度変更コマンドを受信すると、情報担持装置から伝送する信号の変調度を増加させるようにしたので、情報授受装置側でレスポンス信号を正常に受信することができる。

【0148】本発明の請求項6に係る情報担持装置は、情報授受装置から同一のコマンドが繰り返し供給されたことに基づいて情報担持装置側から伝送したレスポンス信号が情報授受装置側で正常に受信が為されていないことを認識する通信異常検出手段と、この通信異常検出手

段の認識結果に基づいて情報担持装置から伝送する信号の変調度を増加させる変調度制御手段とを備えたので、情報授受装置はレスポンス信号を正常に受信できない場合に、同一のコマンドを繰り返し送信することで、情報担持装置から伝送する信号の変調度を増加させることができる。これにより情報授受装置はレスポンス信号を正常に受信することができる。

【0149】本発明の請求項7に係る情報授受方法は、アンテナの端子電圧に基づいて情報担持装置の存在を検査する際に送信電力を低減させるようにしたので、待機を含む検査時における不要な電力消費を低減でき、電力利用率を向上させることができる。

【0150】本発明の請求項8に係る情報授受方法は、通信時の送信電力で電磁界を形成させている状態において、アンテナの端子電圧が通信時における標準的な電圧範囲よりも低下した場合に送信電力を増加させるから、情報授受装置の通信範囲内に複数の情報担持装置が存在する場合や電波吸収体が存在する場合であっても情報担持装置に対してその動作に必要な電力を供給することができ、情報授受装置と情報担持装置との間の通信を確実に行なうことができる。

【0151】本発明の請求項9に係る情報授受方法は、通信時の標準的な送信電力で電磁界を形成させてもノイズ等の影響によって情報担持装置との通信が正常になされない場合に送信電力を増加させるものであるから、電磁界強度を大にできて通信を確実に行なうことができる。

【0152】本発明の請求項10に係る情報授受方法は、通信時の標準的な送信電力で電磁界を形成させてもノイズ等の影響によって通信が正常になされない場合に、情報授受装置から情報担持装置へ供給するコマンドの変調度を増加させるから、これにより通信を正常に行なうことができる。

【0153】本発明の請求項11に係る情報授受方法は、情報担持装置において情報授受装置から送出されたコマンドを正常に受信し、受信したコマンドに対応したレスポンス信号を伝送しているが、情報担持装置側ではノイズ等の影響によってレスポンスデータを正常に受信できない場合に、情報授受装置側からレスポンス変調度変更コマンドを送信し、情報担持装置側でレスポンス変調度変更コマンドを受信すると、伝送するレスポンス信号の変調度を増加させるものであるから、情報授受装置側でレスポンス信号を正常に受信することができる。

【0154】本発明の請求項12に係る情報担持方法は、情報授受装置から同一のコマンドが繰り返し供給されたことに基づいて情報担持装置側から伝送したレスポンス信号が情報授受装置側で正常に受信が為されていないことを認識する過程と、この認識結果に基づいて情報担持装置から伝送する信号の変調度を増加させる過程とを備えたので、情報授受装置がレスポンス信号を正常に

受信できない場合に同一のコマンドを繰り返し送信することで、情報担持装置が伝送する信号の変調度を増加させることができる。これにより情報授受装置はレスポンス信号を正常に受信することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る情報授受装置の第1の実施形態のブロック構成図である。

【図2】図1に示される情報授受装置の正面図である。

【図3】図1に示される情報授受装置により検出され、且つ情報が授受される情報担持装置の一例の内部の説明図である。

【図4】図3に示される情報担持装置のブロック構成図である。

【図5】誘導結合4端子網による説明図である。

【図6】図5に示される誘導結合4端子網の等価回路である。

【図7】図1に示される情報授受装置の待機状態における情報担持装置の検出動作のフローチャートである。

【図8】図1に示される情報授受装置の、情報担持装置

を検出後の情報授受動作のフローチャートである。

【図9】本発明に係る情報担持装置の一実施形態のブロック構成図である。

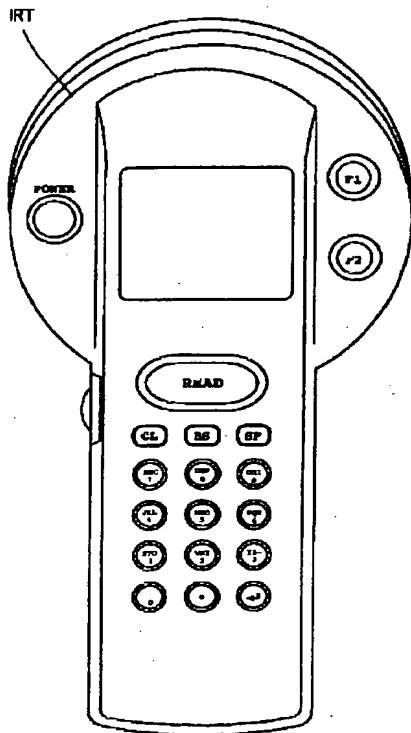
【図10】図9に示される情報担持装置内の要部の回路構成図である。

【図11】図9に示される情報担持装置の動作のフローチャートである。

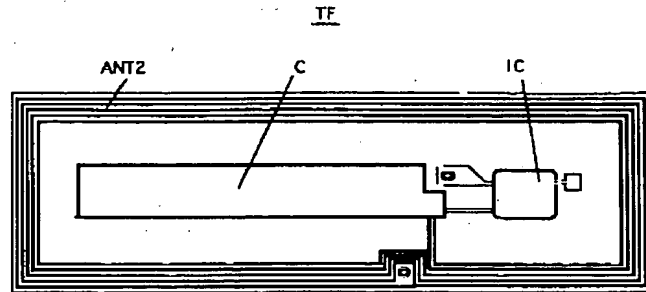
【符号の説明】

IRT……情報授受装置、ANT2……アンテナ装置、R1……クロック発生部、R2……フィルタ部、R3……可変変調度変調部、R4……可変出力電力増幅部、R8……端子電圧監視部、8a……電圧信号、R9……復調部、9a……復調信号、R10……インタフェース部、R11……制御部、dt……送信信号、1……コントロール手段、2……通信異常検出手段、3……符号化・復号化手段、4……レスポンス変調度変更指示送出手段、5……変調度制御手段、6……送信電力制御手段、7……情報担持装置検出手段、Cpu……演算処理装置、Wkm……作業メモリ部

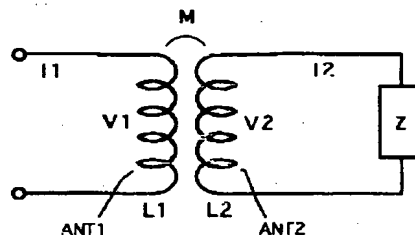
【図2】



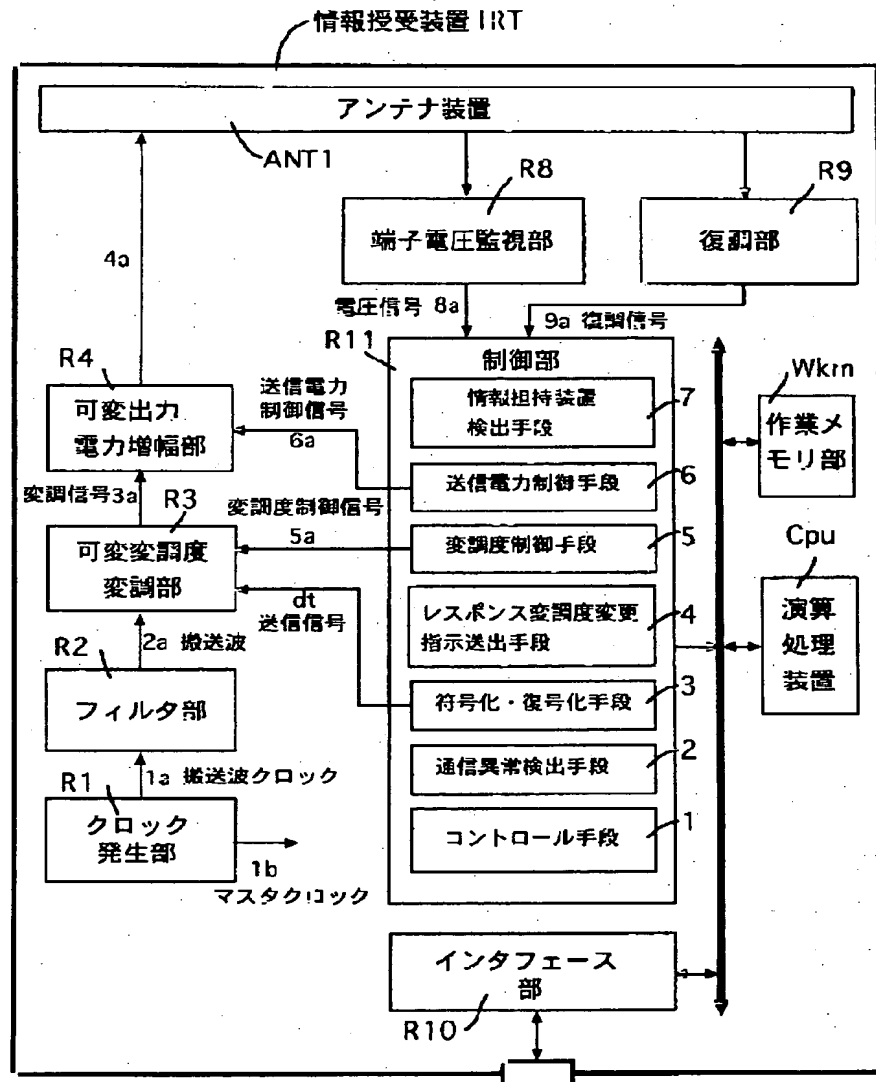
【図3】



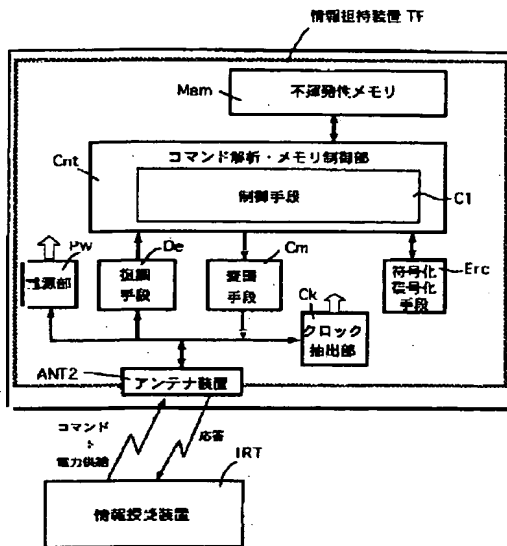
【図5】



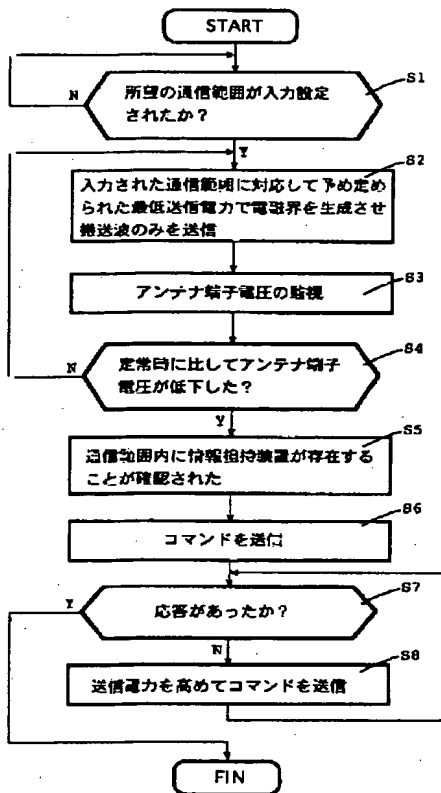
【図1】



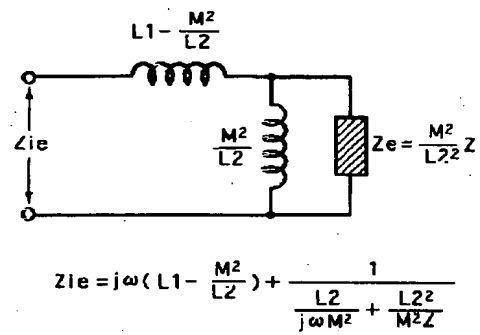
【図4】



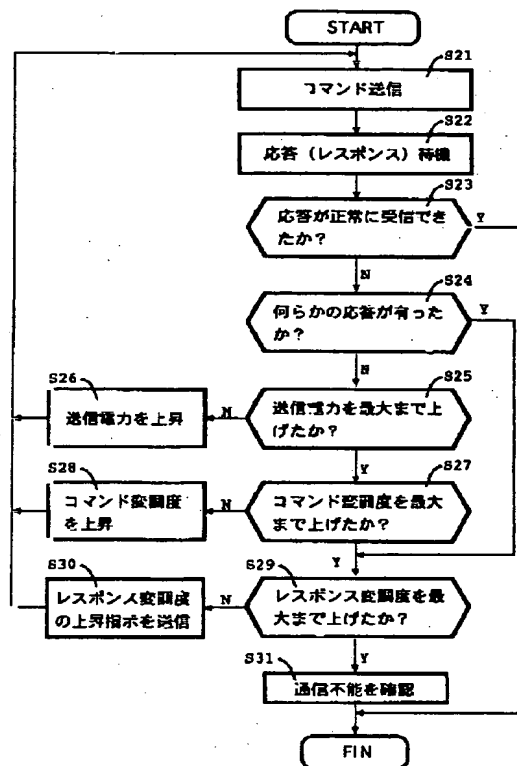
【図7】



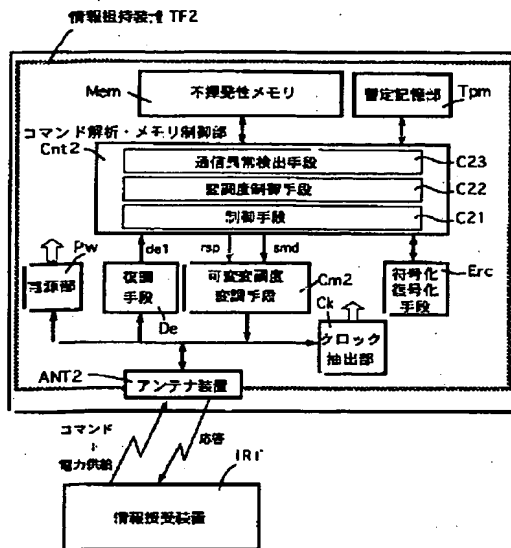
【図6】



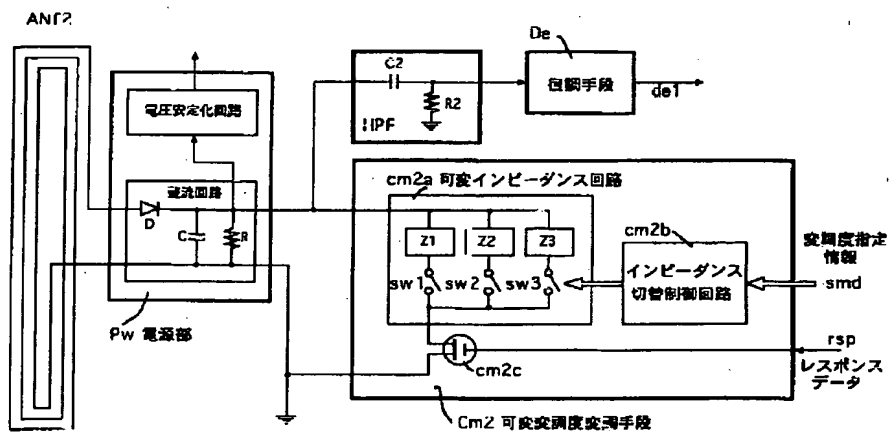
【図8】



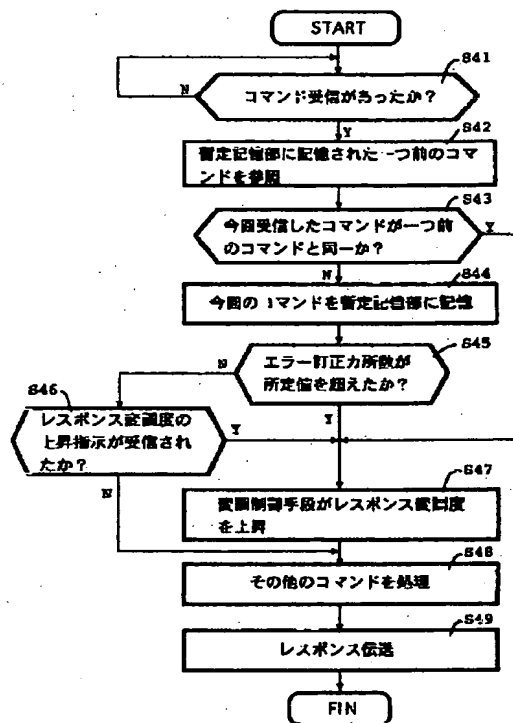
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

H 0 2 J 17/00

H 0 4 B 1/59

識別記号

F I

H 0 4 B 1/59

G 0 6 K 19/00

(参考)

H
J